ARYA - BHAT 1985, 1987 G. K. V. Lib Hardwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

PAYMENT PROCESSED
Vide Bill No 989 Dated 25-8-98
Anis Book Binder

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

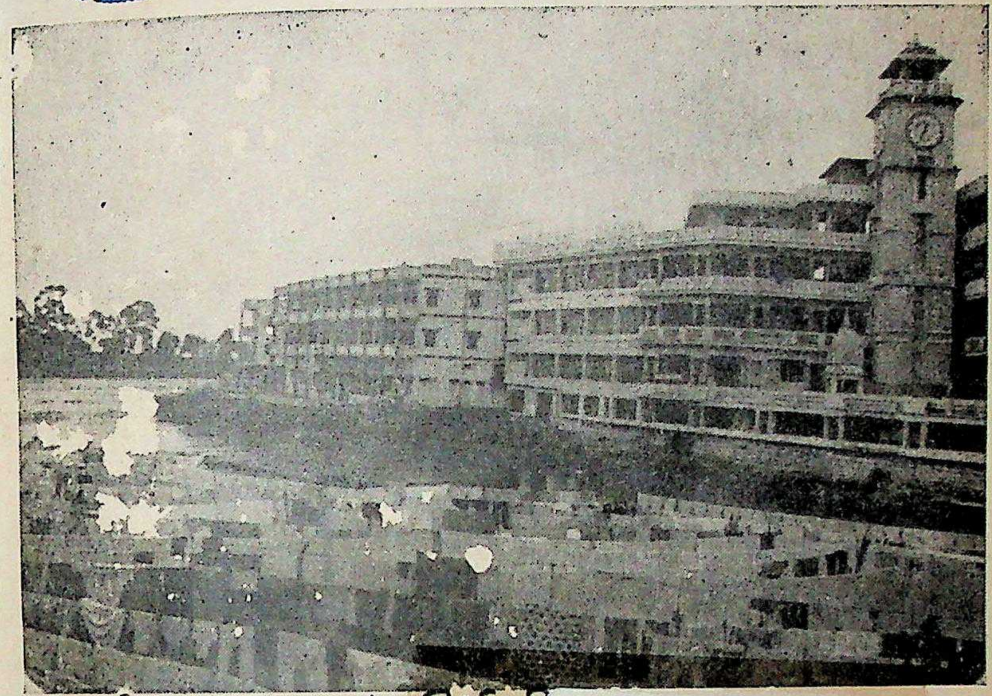
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

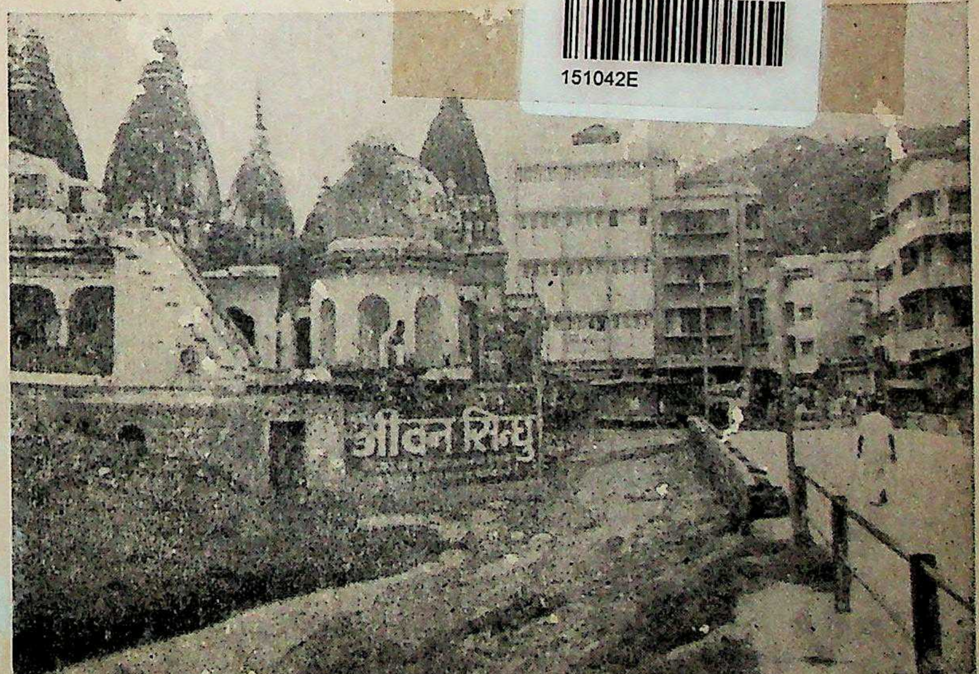
ARYA - BHATT

VIGYAN-PATRIKA

151042E



198558
PR80,GU96AA
151042E



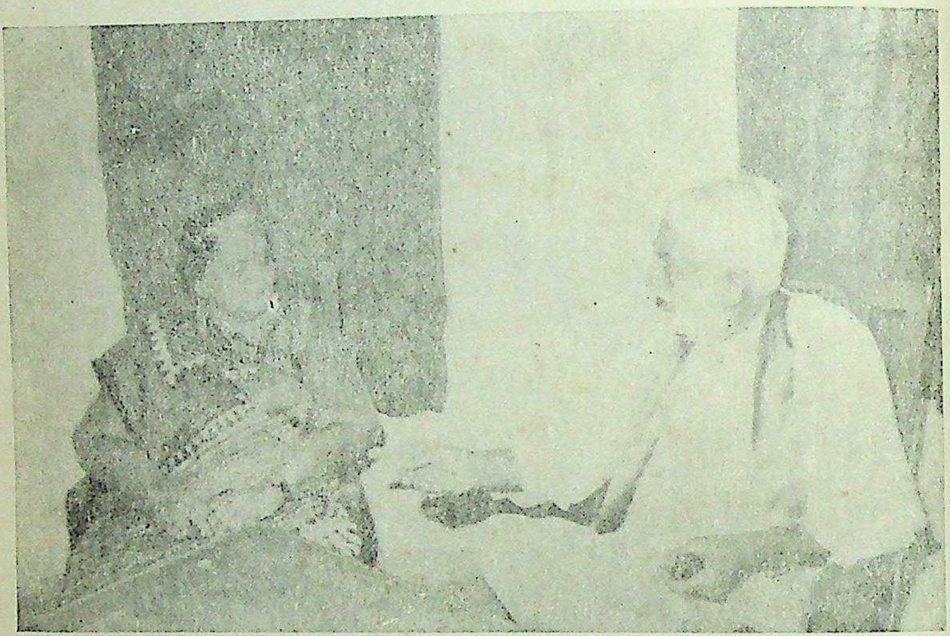
March
1985

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

SCIENCE COLLEGE

Editor
Dr. Vijay Shanker

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



Sri G.B K. Hooja, I.A.S. (Retd), Vice-Chancellor, Gurukula Kangri Vishwavidyalaya, chalking-out the future plans for Vishwavidyalaya with Smt. Madhuri Shah, Chairman, U.G.C.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

15 1042E

— OM —

ARYA - BHATT

VIGYAN - PATRIKA

March 1985

Editor :

Dr. Vijay Shanker

Head : Botany Department

Advisor :

Prof. Suresh Chandra Tyagi

Principal, Science College

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar.

Price : Rs. 5.00

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

325015 I

Published by :

Virendra Arora
Registrar
Gurukula Kangri Vishwavidyalaya
Hardwar

Printed at :

Jaina Printers
Jwalapur

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CONTENTS

			Page No.
1.	Forests : A Plea for Conservation (Editorial)		... 1
2.	Environmental Conservation and Agricultural Production	—Dr. B.P. Pal	... 3
3.	'Water Pollution and Human Health'	—Dr. R.P.S. Sangu Research Scientist, ISOG	... 9
4.	Let's Go Trekking	—Mr. Devasheesh Lal	... 16
5.	Enumeration of Economic Plants of Vyasi Valley, District Tehri Garhwal	—Dr. V. Shanker Mr. S K. Dhyani Mr. R. K. Sharma	... 23
6.	Thunderstorms and Lightning	—Dr. P.P. Pathak Physics Deptt. G.V.K. Hardwar	... 35
7.	Life History of Eminent Scientists	—Mr. H.C. Grover	... 38
8.	Our Eminent Scientist : Prof. S. Dhawan		... 43
9.	Science Briefs	—Ajaya Shanker	... 45
10.	The Ganga Environment-III Preliminary Studies in Bijnor-Saharanpur Area	—Dr. V. Shanker Principal Investigator Integrated Study of the Ganga G.K.V., Hardwar	... 46
11.	A Himalayan Eco-Development Research Project in G.K.V.	—Mr. B.D. Joshi Head, Dept. of Zoology G.K.V., Hardwar	... 49
12.	Dumb Tribals of Silent Valley	—Mr. Purshotam Kaushik Dept. of Botany G.K.V., Hardwar	... 51
13.	Kangri Gram Development Project Gurukula Kangri University, Hardwar	—Dr. V. Shanker Honorary Director	.. 56

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Cover Page Photographs :

Pollution of Ganga at Hardwar

(Top) : Lalta-Rao Nala flowing into the Ganga near Arya Samaj Mandir, Hardwar. The Dhobi Ghat, a common sight on the banks of Ganga is a perpetual source of pollution.

Last year a car was swept in the Lalta Rao Nala to be finally dumped into the Ganga during a brief spell of rains.

(Bottom) : Vishnu Ghat Nala carrying the city-effluents into the Ganga at Hardwar.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Editorial

FORESTS : A Plea for Conservation

The world today is faced with numerous environmental problems. Our soil and forests, rivers and oceans, atmosphere, life styles, development activities and population pressures, all have started drawing the attention of the thinking men and women all over the world. There are reasons for this. The tongue always turns towards the aching tooth. The way we have treated rather abused our resources and the very life-supports, has resulted in their damage and it is to this damage and pain that the tongue of our attention has turned. Population pressures force the people higher and higher up the mountain side to find land for cultivation In the process a large proportion of forest cover is destroyed. This happened in Nepal. Here, now when the monsoon rains come, the surface soil is washed down into streams, pours into the Ganges river and is carried to the Bay of Bengal to be finally deposited in the Indian ocean. This valuable soil does never return.

There is the grim story of acid rain in Scandicavia and Canada. There is Carbon-Dioxide build-up in the atmosphere because of deforestation and burning of fossils fuel. According to an estimate in 60 years the amount of CO_2 would have doubled resulting in the increase of average of world temperature by four or five degrees. This will melt sufficient Antarctic ice to raise the level of the ocean by fifteen feet flooding many cities.

One of the most damaging effects upon life on earth has been the enormous destruction of tropical rain forests largely due to population growth and aggressive timber harvesting.

Forests play an important part in the global cycling of Carbon, Oxygen, Water and Nitrogen on which all life depends. They tend to stablise water system and prevent flooding by slowing the rate at which rain water runs into rivers and streams. To remove them is to invite environmental chaos. Their destruction is the cause of drought in Indonesia, floods in India clogging of waterways in Thiland, reduced hydro-power in the Philipines and silting of reservoires in various parts of the world. Deforestation creats enormous problems for those (90% of population of developing world) who depend on wood for cooking and heating. Half of the total wood used in the world is burned as fuel. Each person in the developing countries uses every year about three quarters of a cubic meter of wood. An American consumes more than this in paper alone. Deforestation results in the shortage of wood which leads to the other problems. When people dont find enough wood for cooking purpose they burn animal dung & farms

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

wastage which normally would have been used to fertilize the soil. According to an FAO estimate the amount of additional food which could be produced, if all the dung that is burned is used to fertilize the soil would feed 100 million people—more than the annual increase in population in Asia, Africa and Latin America. Every ton of dung that is burnt deprives the world of 50 kilograms of grain. Cutting down trees is also one of the main causes of desertificaton. Because of deforestation in water sheds, reservoirs in India are silting up at three times the expected rate. The American appetite for hamburgers shows a direct relationship with destruction of forests. In other developed countries also rising affluence has brought with it a rising demand for beef and other meat products. To satisfy this demand natural forests such as those of Costa Ricas have been cleared to create artificial pasturelands for the cattle which are slaughtered and exported as beef. This shift in diet from vegetarian to non-vegetarian is environmentally unsound as it increases the per capita cosumption of grain (2 to 4 kg of grain are needed to produce 0.5 kg of meat) and is the fastest growing cause of death among the rich. Heart attacks and cancer which are the diseases of afflueuce, are in part a product of over rich diet. What an irony of fate that while 20% of world's population is in danger of dying from over-eating, the other 20% is in danger of dying from undernourishment. The world harvest of grain is one and a half billion tons a year which is enough to give everyone well above the minimum needed to sustain health.

Yet despite their central ecological and economic importance, the forests are shrinking at a rapid rate all the world over. Tropical moist forests are being cut at a rate of **fourteen hactares a minute.** Thus each year a forest area of the size of **Hungary** is being destroyed. Besides millions of hactares of open woodland are being degraded by overgrazing and firewood collection. One quarter of the worlds population now lives in areas where collection of wood outdistances new growth, resulting in the depletion of resource. Multinational Corporations effectively treat forests as mines to be worked out as rapidly as possible. This complex problem of ecological degradation can be overcome only if the government experts, universities and social activists, individual, villages all work together. What is missing most often is the political will to do it. The success of China and Korea in this regard are examples to be followed. In recent years the area under forest in China increased dramatically from 5 to 12. 7 percent and in South Korea by nearly a million hactares.

—**V. Shanker**

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ENVIRONMENTAL CONSERVATION AND AGRICULTURAL PRODUCTION*

Dr. B.P. Pal

Born in 1906, educated in Burma, Dr. B.P. Pal obtained his doctoral degree from Cambridge University. On his return, he joined the Imperial Agricultural Research Institute (presently, Indian Agricultural Research Institute) where his work on breeding of disease-resistant wheat varieties brought him international recognition. In 1950, he became its Director and in 1965, the first Director-General.

Dr. Pal was the Chairman of the National Committee on Environmental Planning and Co-ordination from 1977-81.

His interests are not limited to genetics alone and his devotion to ornamental horticulture is well-known. He has successfully bred quite a few varieties of roses. He was the President of the Rose Society for a number of years and is an Honorary Member of the Indian Rose Federation and the Royal National Rose Society, UK.

Dr. Pal is a recipient of several awards and medals. He is a Fellow of the Royal Society of London. He has been awarded The Rafi Ahmed Kidwai Memorial Award of the Indian Council of Agricultural Research (ICAR) in 1957, the Birbal Sahni Medal of the Botanical Society of India in 1962, the Srinivasa Ramanuja Medal of the Indian National Science Academy (1964) and the Sanjay Gandhi Memorial Award for the Environment and Ecology (1982). He was awarded the Padma Shri (1958) and later, the Padma Bhushan (1968) by the President of India for his outstanding contributions.

According to the 1981 census, India's population had reached the staggering figure of 684 million. It is estimated that, by the turn of the century, it will be close to 1,000 million. It is further estimated that we will need to increase our foodgrain production very

Abstract from the* **Sanjay Gandhi Memorial Lecture, *delivered on November 30, 1983.*

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

substantially to meet the requirements for our population. But, besides foodgrains, we will also have to meet the greatly increased demand for edible oils, fibres plantation crops, horticultural products and many other items including those required by industry. To achieve all this in about 17 years is a tremendous challenge to agriculture—animal husbandry, fisheries and other cognate fields. And the task has been made much more difficult by the colossal, continuing degradation of the natural environment.

Human beings constitute an integral part of the biosphere, *i.e.* the portion of the earth's surface that sustain life. This biosphere is our sole life-support system. Primarily because of the huge increase in human population, its ever-increasing and ever-diversifying demands, and the out-sized capabilities that science and technology have provided man for snatching from Nature what he wants, there has been, especially in the past few decades, tremendous damage to soil, to forests, grasslands and other plant and animal life. There has been reduction and even extinction of plant and animal species and pollution has reached an appalling level. Thinking people in many parts of the world are perturbed seriously and feel that unless drastic remedial steps are taken in time—and time is fast running out—human civilization and the world of Nature as we know it may be destroyed.

The discovery of agriculture by the early man introduced a revolutionary change. It enabled him to live a settled life and to develop the beginnings of civilization. To grow the crops he needed, the required areas of land were stripped of vegetation and prepared for planting. There was a time when vast areas of the globe were under forests and grasslands, and the gradual diversion of some of these for agriculture and animal husbandry did not create any problems. Agriculture was the principal means by which food, a prime necessity, was being provided. It was, therefore, considered to be inevitable development that more and more areas should come under the plough.

The greater portion of food for human beings comes from plants grown on soil, either the plants themselves are directly consumed or animals which feed on them are utilised. While fish and other aquatic animals found in the oceans and freshwaters do provide a large and significant amount of food, it should be clearly understood that it is primarily land and the plants and animals on it that enables the huge human population to survive. Not all land is available for this. It is the thin top layer of soil produced through hundreds of

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

years of weathering of rocky materials and the activities of myriads of micro-organisms which can support farming. Certain parts of the globe have fertile areas where both the soil and the climate are congenial. These are indeed the granaries of mankind. Certain other areas are suitable for forests and grasslands. Again, there are portions of the earth where conditions are too severe.

Agriculture, to be capable of yielding the very high levels of production which are now necessary, needs to have reserved for it a large proportion of the area with fertile soil, and the climatic and other requisites essential for agricultural production. But in this country, and some others also, the soil is being subjected on an ever-increasing scale to water and wind erosion, and agricultural land is shrinking because of numerous other pressing demands The expansion of urbanisation and the rapid development of industries, for example, make large demands on land. And what causes great concern is that the best agricultural land is often taken for building and other activities. However, the subject of soil and its management and protection cannot be considered in isolation, without simultaneously considering another of the prime necessities of life, namely, water.

Water is essential for all life. To live, we must have food to eat, water to drink and air to breathe. Water is also absolutely essential for the utilisation of land resources. Agriculture depends on the availability of water supply either from rainfall or from surface or underground freshwater resources.

Most of the rainfall we receive goes into the ocean, carrying with it soil and plant nutrients. Therefore, water conservation has to be adopted as a national objective, not only for the sake of water availability but also for protecting our land which is a precious resource. Since rainfall in a major portion of India, received mostly during the relatively short monsoon period, is inadequate for intensive agricultural purposes, a vast canal system—one of the largest in the world—has been developed by taking advantage of our magnificent river systems. After Independence, a large number of hydel and irrigation projects have also come into being. Unfortunately, the results have not always been entirely beneficial. In certain areas, a large amount of land has become waterlogged, alkaline or saline, and unfit for agriculture. There are glaring examples of the havoc that can be brought if an irrigation

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

canal system is not meticulously planned and proper arrangements made for the disposal of the water after its dispersion in the fields. We can ill afford to lose precious agricultural land at a time when productivity has to be increased manifold. Obviously, in planning major irrigation projects, there is a case for close cooperation among irrigation engineers, agricultural experts, health experts and environmentalists.

Let us consider briefly what measures have to be undertaken.

Controlling the Population Growth :

It is necessary to refer briefly to the population problem, though it does not strictly come within the purview of this paper. Obviously, as a developing country, India has to take determined action to slow down the demographic momentum so that food and other vital supplies do not run out in the not too distant future.

Reserving Land for Agriculture :

The highest priority must be accorded to reserving an adequate area of our most productive agricultural land for growing food crops and other essential economic plants for meeting the requirement of an estimated one thousand million people by the turn of the century. India has been endowed with a larger proportion of arable land than most countries of the world, but this is now under brutal assault. More towns are coming up and older ones, like the pseudopodia of an amoeba, are spreading out and engulfing large chunks of choice agricultural land. Industrial plants, brick-kilns and many other agencies are encroaching on the limited land resource. A recent development has been the diversion of good agricultural land, sometimes even irrigated land, for growing trees, particularly the now ubiquitous eucalyptus.

As pointed out already, the precious top soil is being damaged and lost because of wind and water erosion accelerated by deforestation. Perhaps it is still not fully realized by many that the major part of man's food comes from plants grown on soil, which is therefore a prime resource. The identification and earmarking of suitable land for the intensive agriculture of the future is a matter of highest importance for this country. The subject is complex and has many socio-economic and other implications. But there is no escape to facing it at the highest level, and finding suitable solutions without further loss of time.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Stopping the Destruction of Natural Forests and Speeding up Afforestation:

There is a close relationship between agriculture and forestry in this country. What happens to the forests of the Western Ghats has important consequences for the whole of the Deccan; what transpires in the forests of the great Himalayas affects significantly the basin of the Ganga, considered to be one of the greatest potential granaries on earth. But, alas, because of pressures from forestbased industries and the like, and because of the construction of a large number of roads which have made transport of timber easy, there has been vast felling of the forests that once protected our soil and sources of water, and exercised a beneficial influence on the climate. Nature has retreated before man in the Himalayas, and even the *Valley of the Gods* has not been spared by the aggressive, acquisitive greed of man.

There is another aspect of forest management that is a matter of grave concern to the future of agriculture. The natural forests are the habitat of tribals and other communities, and of many species of plants and animals. Besides containing precious hard-woods, they are the source of many products of great importance to the local people. These forests must therefore be conserved.

Saving Our Precious Plant Genetic Resources :

I would like to stress particularly the importance of preserving plant-genetic diversity because of its crucial importance for future agriculture and for medicine. There has been a glaring imbalance in both our thinking and preservation plans for plants and animals. While there have been intensive campaigns throughout the world, including India, for the conservation of large animals such as the tiger, the rhinoceros, the crocodile and also certain birds, the plant kingdom has been largely neglected.

However, it is not the plants with beautiful flowers alone that need to be conserved but even more importantly, non-glamorous plants which are so vital for genetic improvement of our crop and other economic plants and also for the fields of medicine and health. It is well-known that about 90% of the world's food comes from about 20 plant species and that modern plant breeders find that they have to turn more and more to the wild plants. The plant genetic resources are, therefore, an insurance, a great treasure for the future which must

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

be zealously safeguarded. Equally well known is the fact that a very large proportion of our medicines come from plants, most of them growing wild. Besides their importance for agriculture and pharmaceutical, plants are now being recognized as an important energy source satisfying man's burgeoning needs for energy, and for a large number of industrial requirements. Their conservation is of vital importance.

To promote better understanding of forests and enlightened forest management by all concerned, it would be desirable to establish departments and faculties of environment and forestry in agricultural universities.

Along with the destruction of forests, another major cause of deterioration of the land is the huge populations of livestock which are maintained in numbers far beyond the carrying capacity of the land and they do grievous damage both by over-grazing and continuous trampling. While in the case of forests and forestry, there is no widespread awareness of the problem, the great havoc done by the huge flocks and herds of livestock has not received the attention it merits. It is necessary to establish immediately a high - level body which will suggest proper policies for the control, health and productivity of the cattle population in India.

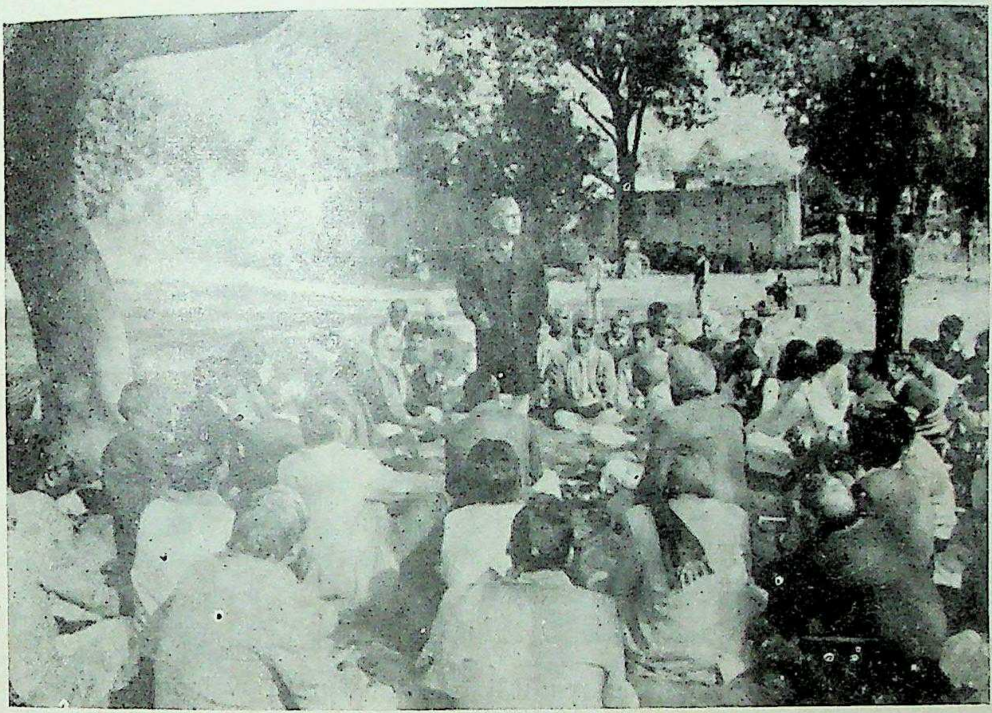
If we can protect the environment and the basic natural resources referred to, we will be giving a fair chance to Indian agriculture to develop its tremendous potential for meeting future needs. But one must not underestimate the magnitude of the problem of food and providing other agricultural products for the vast human population which will continue to grow beyond 2000 A D. Meeting this challenge will require meticulous and integrated planning and full support for agriculture, not only in terms of financial resources but also in terms of scientific manpower to spearhead the sophisticated agronomic methodology of the future. It is also necessary to set up a high level inter-ministerial and inter-disciplinary body to protect the symbiosis between environment and agriculture, and to work out a viable strategy for earmarking an adequate area of land exclusively for the high productive agriculture vital for future needs.

There is an old Chinese saying which warns, "It is later than you think." The time to take action is now.

*** Reproduced with thanks from 'Paryavaran' Vol. I, No. 2, Oct. 1984.*

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

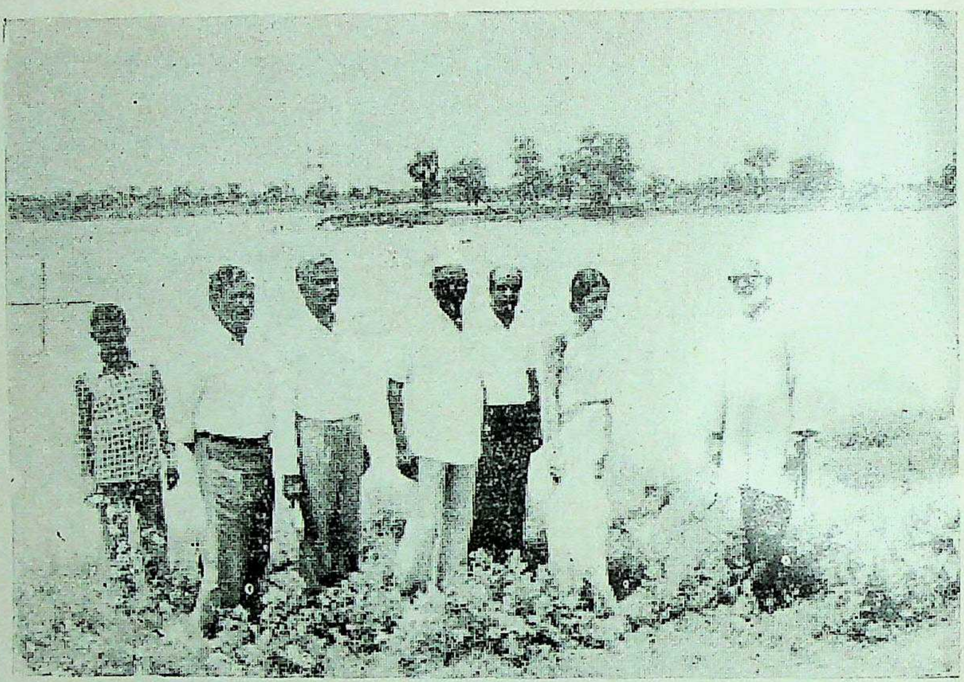
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



Sri Virendra Ji, Chancellor, G. K. V. is addressing a meeting at the inauguration of N.S.S. Camp at Kangri Village.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



Km. Ahuja, I.A.S., Secretary Ministry of Rural Development and Re-construction at the bank of river Ganga. Sri G.B.K. Hooja, Vice-Chancellor; Sri Virendra Arora, Registrar; Dr. Vijay Shanker, Chief Investigator, Ganga Project and others are accompanying her.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

"Water Pollution and Human Health"

Dr. R.P.S. Sangu, Research Scientist, ISOG

Water is one of the important components of the environment around the mankind. The existence of life is impossible without water. Therefore, the water is considered an enigma in itself. The water is not only essential for life but also equally indispensable for agriculture and industry, etc. The quality of life depends upon the quality and quantity of water available for various needs. The safe and adequate water is not only a public health necessity but also an infrastructure for economic developments (Mohanrao).

The life on this earth is governed by certain laws of nature eversince the inception of life on this sphere. Man has to follow them. But in the recent age of science and technology man has conquered the nature and put aside these laws. With the result the exploitation of our natural resources started which pose a severe threat to life in the biosphere.

The purity of water can be maintained only in isolated places. As it flows through the plains and cities, it is contaminated to some extent or the other. The extraneous material which bring about the change in the natural quality of water and make water unuseable are called pollutants and the phenomenon called pollution.

Factors Responsible For Water Pollution

There are a number of factors which are directly or indirectly responsible for this acute problem of water pollution. The hydrological factors, snow and rainfall, play an important role in the maintenance of sufficient flow of water in the streams for the dilution of various pollutants discharged in large amount of city wastes and industrial effluents containing toxic pesticides and other chemicals. Reduction in snow and rainfall effected the dilution process of streams upto a great extent. Apart from, the rapid and explosive rate growth

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

of population and recent advances in technology resulted fast urbanization and rapid pace of industrialization as well. Thus the haphazard urbanization and unplanned industrialization in the developing country like India created a direct impact upon the environment which disturbed the ecology of living being.

Sources of Water Pollution

The major sources of water pollution are the following wastes:

(a) domestic
(b) industrial
(c) agricultural
(d) maritime.

(a) **Domestic Wastes** : The man himself is one of the major sources of water pollution. The cities and sub-cities located on the bank of any river and lake dump their domestic wastes into it. The domestic waste consists of discharges of dirty water from kitchens, lavatories and bathrooms. The sewage contains about 99.9% of water and 0.1% solids made up of inorganic and organic matter. The domestic waste from kitchen and bathroom contains a good amount of unbiodegradable detergents. The excreta of the human being carry a number of pathogenic organisms i.e., bacteria, protozoa, viruses and other parasites. While the waste from lavatories contains readily decomposable organic compound which deplete the oxygen in the streams, lakes or rivers and can create odour nuisance which cause several water borne diseases. The important water borne diseases and their causative organisms are given in the tabular form.

Water borne Bacterial Diseases (Table 1)

Causative agent	Disease	Reservoir
Salmonella typhosa	Typhoid fever	Faeces and urine of typhoid carrier and patient
S. paratyphii	Paratyphoid fever	Faeces and urine of typhoid carrier and patient
Shigella dysenteria	Bacillary dysentery	Bowel discharges of carriers and infected persons.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Causative agent	Disease	Reservoir
Vibrio cholerae	Cholera	Bowel discharges, Vomit carriers.
Pasteurella	Tularemia	Rodent, rabbit, house fly, wood tick, dog, fox etc.
Brucella melitensia	Brucellosis (Undulent fever)	Tissues, blood, milk, urine, infected milk.
Escherichia coli	Gastroenteritis	Faeces of carrier
Laptospira (spirochete)	Leptospirosis (Welvs Disease)	Urine and faeces of rats, dogs, cats etc.

Water borne Viral Diseases (Table II)

Group	Sub group and No.	Disease	Organ of virus multiplication.
Enterovirus	Poliovirus (3)	Muscular paralysis Aseptic meningitis Febrile episode	Intestinal mucosa spinal cord · brain Meninges. Intestinal mucosa and lymph.
Echovirus	Echovirus (34)	Aseptic meningitis Muscular paralysis	Intestinal mucosa spinal cord brain Meninges. Intestinal mucosa and lymph.
		Respiratory diseases	Respiratory tracts and lungs.
	Coxsackie virus 24	Herpangina	Mouth.
Adenovirus	31	Respiratory disease	Nose
		Acute conjuctivitis Acute appendicitis	Conjunctival cells and blood vessels Appendia and lymph nodes
		Sub acute thyroiditis	Thyroid.
Hepatitis	2	Infectious hepatitis	Liver
		Serum Hepatitis	Liver
		Sarcoma in hamsters	Muscle cells

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Water borne Diseases from Parasites (Table III)

Causative agent	Disease	Symptoms
Endamoeba hystolytica	Amebiasis	Diarrhoea, alternating with constipation, chronic dysentery with mucus and blood.
Naeglerice gruberi	Amoebic meningocephalitis	Death
Tacnia saginata (beef tape worm) Ascaris lumbricoides (round worm)	Ascariasis	Abdominal pain, digestive disturbance and loss of weight, vomiting, live worm in faeces.
Schistosoma mansen (blood fluke)	Schistosomiasis	Liver and bladder infection

(b) **Industrial Wastes :** The liquid wastes resulting from manufacturing and industrial process are termed as "Industrial Wastes." The term industrial wastes is generally restrided to liquid wastes which by reason of their colour, solid content, salinity, acidity, alkalinity and other toxic characteristic create problems of stream pollution. The discharge of liquid wastes from such establishments has been the principal cause of river pollution. The industrial wastes greatly vary in nature and composition and their polluting strength depends upon the products and processes of manufacturing plants from which they come out. Such discharges are inevitably contaminated with small amounts of all material used in these factories (i) raw material, (ii) manufactured product, (iii) intermediate products, (iv) by products and (v) other substances used in processing.

Solid industrial wastes when dumped in the water courses or when they come in contact with rain or ground water may leach out contaminants and become sources of water pollution.

The water pollutants in major industries are shown in table IV.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Water Pollution in the Major Industries

Sl.No.	Name of the Industry	Major Pollutants in Untreated Wastes
1.	Distillaries	Low ph, high organic contents (very high BOD) colour and dissolved solids.
2.	Tanneries	High organic content, high salt contents, high colour, large amount of precipitable calcium content.
3.	Textiles	
	(a) Cotton	High pH, sodium content, organic matter and colour.
	(b) Synthetic	Low pH, high dissolved solids content and toxic organics.
4.	(a) Pulp Mills	High pH, high colour, some dissolved and suspended organics, high suspended inorganics, and large volume of wastes.
	(b) Paper Mills	High suspended solids (mostly fibre) some BOD.
	(c) Board Mills	High suspended solids, medium BOD and colour.
5.	Dairies	High BOD, colloidal solids, high rate of biodegradation grease acids, alkalies odours on stagnation.
6.	Slaughter Houses	High BOD, colour, offensive, odour on stagnation, Iron.
7.	Antibiotics	High BOD, colour odour and toxicity due to solvents.
8.	Synthetic Drugs	High acidity or alkalinity toxic organics.
9.	Organic chemicals	High acidity or occasionally high alkalinity, toxic organics, toxic metals and salts.
10.	Oil Refineries	Petroleum oils in emulsion or soluble form, acids alkalies, salts phenols, soaps and resinous material.
11.	Petrochemicals	Mineral oils in various forms toxic and non-toxic organics acids and alkalies.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Sl.No.	Name of the Industry	Major Pollutants in Untreated Wastes
12.	Fertilizers	
	(a) Nitrogenous	High pH, and amonia content, resulting in toxicity to fish and scorching of plant roots when used for irrigation.
	(b) Phosphatic	High fluoride content.
13.	Plating shops	High acidity and toxic metals or high alkalinity.
14.	Steel Mills	
	(a) Coal washeries	High suspended solids mostly coal and ash.
	(b) Cock ovens	High pH and ammonia, high mono hydric phenols, and its derivatives, and some cynides and cyanates.
	(c) Blast furnace	High suspended solids, mostly mineral oxides.
	(d) Pickling shop	High acidity and Iron salts.

(c) **Agricultural Wastes :** A remarkable progress in the field of agriculture has been achieved during last two decades by modernising agriculture. Modern agriculture is resorting to improved genetic breeds, Fertilizers and pest control. Among these three factors for application of fertilizers and pesticides have an direct effect on water pollution. The excess fertilizers and pesticides are known to run off at the time of sharp rainfall or to leach into ground water.

(i) **Fertilizers :** The nitrogenous and phosphatic fertilizers are known to create algal blooms in river and lakes creating a variety of problems. The eutrophication (cmassive growth of algae) is one of them. Some of the algae flourish under such conditions are reported poisonous and caused the death of fish and aquatic birds. Many species of algae viz. Volvox, Hydrodictyon Synura, Nitella Synedra and Anacystis impart unpleasant taste and odour to the water that is difficult to remove to them by conventional treatment processes.

(ii) **Pesticides :** The pesticides are the chemicals used in agricultural fields and forest areas to control the various types of agricultural pests which cause loss to the growing crops or

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

vegetation. All the pesticides partly or entirely (i) incorporated into parts of plants or remain on them as residue, (ii) volatilized (iii) fixed in the soil to be partly degraded or left unchanged and (iv) leached from the soil by rain or irrigation-water to appear as run-off or percolation. The large scale application of these pesticides like Captan, DDE, DDD, and DDT etc. can cause serious threat to the natural water courses through precipitation etc. It is clear that the wide spread of chemical pesticides has created a new and difficult water pollution problem.

(d) Maritime Wastes : The pollution of harbour and coastal water by oil spilting, and off shore drilling is termed as maritime or ocean pollution, which has lately become considerably significant because of the heavy use of oil in modern living. Oil spills during emptying of the cargo ships is a regular process in the harbour. Oil pollution from the accidental breakage of supertankers has been gaining considerable importance due to the size of the ships. Oil being lighter than water spread into large areas, and make a film on water which gives an ugly appearance. Such film also reduces the dissolution of oxygen into water. Being lighter the oil tends to drift to shore due to winds and currents. Wherever the quantity of oil is enough there is risk of fire also. Drilling operations also contribute their share of oil to the sea.

References :—

1. Mohanrao, G. J. General Review of Water Pollution. Paper presented at the I Scientific Conference on Environmental Pollution.
2. Mahida, U. M. (1981) Water Pollution and disposal of waste on land.
3. Nebel, J. Bernard (1981) Environmental Sciences.
4. Samuel, D. Faust and Osman M. Aly (1983) Chemistry of Water Treatment.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Let's Go Trekking

- Devasheesh Lal

When the leaves turn yellow and the grass on the lawns starts to wither away and the hot winds keep people indoors most of the time, the thoughts of the populace turn to the hills. The lazy and the ease-loving think of spending the hottest part of the year in some cosy hotel in the hills, but those bitten by the mountain bug–I mean the mountaineers and the trekkers-dust their jungle shoes and take the jersies out of the mothbails preparatory to a jaunt in the mountains. Frantic rushing about in forming teams, gathering finances and buying rations for a trek are very much in evidence.

How do yo go about organising a trek ? How to form the teams, buy rations, organise equipment to be taken along are some of the problems the trekkers and particularly the organisers face. Here are a few tips.

Team :

The very first thing about trekking is to know how to form a team. Those comprising a trekking should be persons of a particular age group, with similar interests and keenness about the trek. Don't include persons who are easy going and are loners. They are the people would not mix with the rest of the party and will surely do not work. Many times people have heard stories from their friends and colleagues who have gone on treks. Human nature being what it is, people are likely to forget the unpleasant things and remember only the part which concerns enjoyment. They will remember the dinner and the scenery which you have described but are likely to lose sight of the bit about the 20 kilometres which you may have walked to reach that beautiful place where you had a memorable dinner.

The ideal size of trekking team is 10 to 12. I am saying this from experience. A larger team will create problems of food, of

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

starting early from the camp and also of discipline. One person helped by his team-mates can easily cook for 10 to 12 persons but a larger team will need more cooks, more time for them to have their breakfast and for leaving the camp.

Do not allow any member of the team to carry transistor, radios or playing cards. If you do, you can be sure that the carriers will be listening to the music and probably dancing to it or playing cards when you are busy in the kitchen or at the mountain stream cleaning utensils. I have known some enthusiasts playing cards on the way, to the consternation of their leader who is worried about their safety.

Another point is a matter of bitter controversy but I think I should touch upon it. See that there are no rabid vegetarians in your team. They would object to your taking eggs even if you do it without forcing them to follow suit. Some would insist on a diet free from onions. It is very difficult to conform to various cullinary tastes during a trek. I know many cases where insistence on strict vegetarianism has led to bickerings and worse troubles in treks.

Equipment :

A. Personal equipment needed for a trekking party, unless it proposes to cross snow-bound areas for length of time, is—

1. A Sleeping Bag : In some cases a couple of blankets would do. Don't pamper the trekkers by allowing them to carry pillows, durries and bed sheets.

2. A Rucksack : Before starting, check it up and see that all the straps are in order and the pockets free from the residue of earlier use.

3. Jungle Shoes : Any other type of shoes will create problems. Those who are going for the first time will not know it, and the leader should, therefore, personally see that all members of the party are having jungle shoes. And remember they should be one size larger than the trekker wears so that they do not suffer from blisters. A tight shoe is the best guarantee of blisters.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

4. Socks : They should be cotton. Nylon socks add to discomfort and cause blisters. A pair of woollen socks should also be carried if you are likely to go beyond 10,000 feet.

5. Sun goggles : To protect your eyes from the glare. Remember that the mountain air being free—comparatively speaking—from dust particles, the sun shines more brightly in the hills than in the plains. Add if you move about in the snow-bound area for any length of time without goggles, you may get snow blindness.

6. Water bottle : Fill it before you leave camp, without fail. While walking you lose body fluids through perspiration and also because of the low atmospheric pressure on the heights. At 16,000 feet the atmospheric pressure is fifty percent of what it is at sea level and the body loses at least one ounce of fluids per hour. You must drink water or other fluids in order to compensate for the loss; otherwise you are inviting the danger of dehydration, a serious thing to deal with when you are miles away from civilisation.

7. A torch for each trekker : You are not likely to find electric lighting in the areas you will be moving about and the only recourse is to have a torch for your personal use.

8. Clothes : Don't take more than two changes of clothes because you are to carry your things yourself. The heavier your personal load is, the quicker you will tire. Remember that at those altitudes, every ounce counts.

B. The equipment needed for the collective use of the team :

1. A rope : In case you are likely to cross broken bridges, or climb areas where walking is not possible.

2. Cooking utensils : This list is long. Cast an eye around your own kitchen and decide which are the things you can do without, but take the rest.

3. An axe : You may need it to cut fire-wood.

4. Plywood box : To carry your provisions in.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

5. Kit bags : These are ideal to carry dry rations like wheat flour, sugar etc.,

6. Tent or tents : In case you are going to an area where built-up accommodation is not available. If you do, be sure that you are having all the tent pegs, ropes and other paraphernalia.

7. Stoves : In case you are depending upon kerosene oil to cook your food. Have them cleaned and carry enough pins to be able to light them properly.

8. Hurricane lanterns or primus burners : They are more reliable than candles. The only problem they pose is that they are more difficult to carry than candles.

Food :

Like the army, the trekkers are also prone to march on their stomachs. The food carried should be compact (so that it does not take more space), wholesome and palatable. Carry eggs in cardboard frames made specially for stocking them. Provide plenty of sugar in the diet, as it replaces lost energy most quickly. Sucking lozenges must never be forgotten because they sustain you while you are puffing up and incline, producing saliva which is lost when you breathe through your mouth and also giving instant energy. Porridge is an excellent breakfast food, if you are not averse to it. It does not take much of cooking and provides all the elements of nutrition. I have always made it a rule to serve porridge for breakfast. In Trekking or mountaineering expedition in which I had to look-after kitchen.

Lunch—it has to be packed since you are to trek and cannot stop on the way to cook it-must be light and portable. Trekkers carry it in their lunch packs and eat it as and when they feel hungry on the way. Don't feed the trekkers a heavy lunch; if you do, don't blame them if they show a total reluctance to walk afterwards. I have found buttered bread and boiled eggs or tinned fish an excellent lunch. Vegetarians can have buttered bread with cooked potatoes or jam. They generally want puries or parathas for their lunch but it has a tendency to upset the stomach.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

For dinner, you can have anything provided you have the energy and the patience to cook it without losing your sleep. A heavy dinner will not harm. It will help the trekkers to supplement their lost energy quickly.

As for drinks, better avoid them. Carry a bottle of brandy for medicinal purposes by all means, but use it strictly for medicinal use. If drink you must, do not come out of your tent or rest house after having had a few drinks. The liquor in your body opens the pores and the risk of exposure is increased manifolds in the hilly areas where winds have a greater velocity, generally speaking, than in the plains.

Medicines :

The most commonly used medicines during a trek are aspirin and drugs for diahorrea. Carry plenty of them. Other medicines advised are those dealing with sore throats, fever, stomach ache and dressings for minor injuries with tincture iodine etc. Carry a few elastic bandages in case a member of the party has a sprain.

Medical facilities being almost non-existent in the hills, the local people will importune you for medicines for curing ailments they have been suffering from for a long time. Being unused to medicines, even a tablet of aspirin is likely to relieve a fever. Help them by all means by giving them some tablets but do not be too generous lest you should find yourselves without the necessary cures when you need them most.

Carry a few tablets of Lasix in case one of the party has dehydration or oedema. The moment a trekker finds that he is passing scanty urine or there is a swelling on his hands and feet with pitting (when you press the skin, a pit forms there and take some minutes to disappear. In a healthy person it will not form at all) give him a Lasix every six hours till the symptoms are relieved.

Use the medicines sparingly and only when needed, since you are not a qualified doctor and may make a fatal mistake.

Porters and Mules :

When you reach the hills, you will need porters or mules to carry your equipment and rations. Haggle with the porters and muleteers

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri
151042E

all that you like but after having hired them, treat them kindly and as members of your team. If possible carry a stock of bidis for them. Help them with sugar or tea-leaves if your budget allows. Above all, treat them kindly because when in those areas, the safety of the team and its comfort may depend upon a batch of porters who are happy with you. Unhappy or discontended porters can only pose problems and not be of any help. I have found that mules are generally cheaper than porters. And more amenable to dicipline. A porter will generally refuse to carry a tin of kerosene oil, but the mute beast will gladly carry anything which its master foists on it.

Travel Arrangements :

You will need to travel by train or bus to reach the starting point of the trek. After your itinerary has been finalised, make the bookings in advance. Check up the timings yourself; dont depend on hearsay. And sweeten the bus driver and the conductor with cigarettes or just sweet talk. If you don't, you may face some problems. The Bus Company Rules may be found which forbid carrying of rucksacks without being weighed first.

On the Trek

After you have actually started on the trek, make it a point to wake up at 4.30 in the morning. It should be the duty of the leader to be the first to get up and the last to go to sleep. He should exhort his team to work collectively so that breakfast is ready and the lunch packed before sun-rise. The ideal time to start is just when the sun is coming up. Suppose you have to walk twenty kilometers and the average time according to the terrain is about two kilometers per hour, you will take ten hours to reach the next stop. It is better that those ten hours should start from 6 a.m. than from 10 a.m. By starting early you will avoid walking when it is very hot and will reach the next stop in time. Whatever relaxation you need can be had when you are at the next halt.

Instruct the trekkers that they should not halt for more than a few minutes on the way. The ideal stop is five minutes after an hour. After you have walked for about three hours, stop for 15 minutes and refresh yourselves with something to eat. Do not take off your shoes or lie down. You will find it difficult to start walking again.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

If you reach the next stop a little after 12:00 hours let the team relax. But under no circumstances let them sleep during the day. It would only cause mountain lethargy which is a great morale-shatter. Let the trekkers walk about and explore the surroundings, cautioning them not to stray too for afield.

Allot some work to each member of the party. One could be the cook, another quarter master, another to look after the porters and mules and yet another to help you in keeping accounts. See that the work is equally distributed so that none of them can blame you for playing favourities. Rotate the kitchen duty, particularly that of washing utensils which is generally shirked by most members of the party. One member must be put in charge of the luggage of the party; it should be his duty to look after it in all the stages of travel.

Brief the party before you leave a camp about the forth-coming trek, about the terrain, the bridges or streams to be crossed and the points where they have to be extra careful.

Don't carry any weapons under the mistaken notion that you might need them in case of wild animals There are no animals wild enough to harm you. The moment a wild animal sniffs a human being, he slinks away; it will attack you only if it is in danger of being attacked by you. Carrying on weapons can only complicate matters. A member of the party may turn but to be a shikar-enthusiast and may start firing in disregard of instructions to the contrary.

Keep a diary in which note down the expenses so that you can prepare the accounts the moment you are back.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

"ENUMERATION OF ECONOMIC PLANTS OF VYASI VALLEY, DISTRICT TEHRI GARHWAL"

V. SHANKER[1], S.K. DHYANI[2], R.K. SHARMA[3]

ABSTRACT

The present paper reports 192 useful, economic plants collected from the Vyasi Valley, District–Tehri Garhwal (U.P.), during the years 1975 to 1977. The study revealed the possibility of commercial exploitation of the available economic plants from the Valley. Certein aspects of the study were completed later–on under 'Integrated Study of the Ganga' project based at Gurukula Kangri University, Hardwar.

Introduction

Our country has a very rich flora of plants which are useful from the economic point of view. The present paper gives an account of the collection of economic plants from the Vyasi Valley of district Tehri Garhwal (U.P.) made during the years 1975 to 1977 The survey revealed the coverage of 192 species of angiospermic plants belonging to 72 families. Important features of the area studied and vegetational composition have been outlined. Botanical name, family, Hindi and Vernacular names, part used and uses, have been given for each plant. The plants are listed in alphabetical sequence. The study has opened up the possibility of indicating the availability of the economic plants in the Valley and this might be of immense use for commercial exploitation.

1—Principal Investigator, Integrated Study of the Ganga (Govt. of India, Deptt. of Environment) G.K. University, HARDWAR.

2—Plant Science Division, Central Soil and Water Conservation & Training Institute, (ICAR), DEHRADUN–248 195 (U.P.)

3—Pharmacognosy Division, Central Indian Pharmacoposia Laboratory, GHAZIABAD–201 002 (U.P.)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

The Vyasi Valley is situated on the right bank of river Ganges at an altitude of 455 Metre above the mean sea level, between 30°20′ to 30°50′ N and 78°35′ to 78°55′ E, in district Tehri. The "whole valley" is "narrow" with the Ganga flowing swiftly in the centre. The vegetation of Vyasi and its vicinity consist of chiefly thick Sal forests, which according to Champion and Seth (1968) is sub-group 3C–North Indian Tropical Moist Deciduous forest. However, this forest differs from the typical which has been described in having **Olea glandulifera** Wall., and **Madhuca indica** Gmel., as the common associates. This type of combination has not been described. The presence of Himalayan and plain elements together appears to be the unique feature of this forest.

The presence of Sal so deep in Himalayan valley is an unusual phenomenon.

The information regarding the utility of plant species for various purposes was collected by the author from local people, villagers or local Vaidyas (Physicians) and it was compared with some important reference work on economic and medicinal plants (Anonymous, 1976; Chopra, 1933; Nadkarni, 1954; Wealth of India, 1948–72).

Abrus Precatorius L. (Papilionaceae), Ratti, Ghumchi. Red shining seeds with black hilium are used as purgative, emetic and aphrodisiac and used in nervious disorder.

Abutilon indicum (L.) Sweet (Malvaceae), Kanghi, Tepari. Leaves and seeds are used as demulcent and laxative.

Acacia catechu willd. (Minosaceae), Khair. Bark used as astringent, digestive and is useful for cough and diarrhoea. Externally appried to boils and eruptions on skin.

Acacia farnesiana willd (Mimosaceae), Vilaiti babul, Kikar. Bark used as astringent, and demulcent.

Achyranthes aspera L. (Amaranthaceae), Chirchita. Used in cough, and decoction is given in renal dropsy and bronchial infection.

Adhatoda Vasica Nees (Acanthaceae), Basak, Bousa. Leaves contain alkaloid (Vasicine) and essential oil, leaves are source of drug used mainly as an expectorant in form of juice or decoction.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Aegle marmelos (L.) Corr. (Rulaceae), Bel, Bilva. Ripen fruit is edible, sweet drinks (Sherbets) prepared from pulp of fruits are good in chronic diarrhoea and dysentery. Pulp is aromatic, cooling and laxative.

Agave americana L. (Agavaceae), Rambans, Kantala. Roots are diuretic and diaphoretic.

Allium cepa L. (Alliaceae), Piyaz. Cultivated. Bulbs are used as stimulant, expectorant, aphrodisiac and in flatulence and dysentry.

Allium sativum L. (Alliaceae), Lasun. Cultivated. Bulbs (rhizones) used as condiments and flavouring agent. Also, as carminative and gastric stimulant in medicinal preparations. Garlic has anti-bacternial, germicidal properties. A strong antiseptic, relieves rheumatism, clears chest and improves lungs.

Amaranthus spinosus L. (Amaranthaceae), Kataili Chaulai. Roots and leaves are laxative.

A. Tricolor L., Bari Chaulai, Lal sag. Cultivated, Plant is astringent and used in diarrhoea and dysentery.

Amorphophallus campanulatus (Roxb.) Blume. ex Dcne. (Araceae), Zamin-Kand. Cultivated, Tubers used in acute rheumatism.

Ampelocissus latifolia (Roxb.) Plench (Vitidoceae), Panibel. Roots applied to wounds.

Anisomeles indica (L.) D. Kuntze (Lamiaceae), Kalabhangra. Used as carminative, astringent, and for flavouring purposes.

Anogeissus latifolia (DC) Wall ex Bedd. (Combretaceae), Dhaura, Bakli. Bark bitter and astringent.

Argemona mexicana L. (Papaveraceae), Kateli. Roots are useful in chronic skin diseases, seeds as laxative, expectorant and demulcent, juice of plant for jeundice.

Aristolochia bractedata Lamk. (Aristolochiaceae), Kiramar. Herb used as purgative and anthelmintic. Decoction of roots is used for expelling roundworms.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Artemisia nilagirica (Clarke) Pamp (Asteraceae), Nagdouna, Kunzu. Roots are used as tonic and herbs as anthelmintic, antispasmodic and stomachic.

A. scoparia Wildst. & Kit. (Asteraceae), Barna. Flower heads are anthelmintic.

Arundo donax L. (Poaceae), Narsal. Decoction of rhizomes is emollient and diuretic.

Asparagus adscenders Roxb. (Liliaceae), Safed musli, Jhirna. Root used as demulcent and also in diarrhoea and dysentry.

Azadirachta indica A. Juss. (Meliaceae) Neem. Tree is considered a good purifier of air. Seeds yield margosa-oil, which is used in treatment of leprosy and skin diseases. Leaves in poultice used for healing of wounds.

Baliospermum montanum (Willd.)Muell-Arg. (Euphorbiaceae) Dante. Roots used in jaundice.

Bauhinia purpurea L. (Caesalpiniaceae), Kachnar, Guiral. Roots are carminative and bark is astringent.

B. retusa Buch.-Ham. (Caesalpiniaceae), Semla. It yields a gum which is used for sores and have diuretic action.

B. Vahlii Wight & Arn. (Caesalpiniaceae), Malo, Jallur. Seeds are used as tonic.

Boerhaavia diffusa L. (Nyetaginaceas), Santhi. Medicinal. Used in asthma. Drug possses diuretic properties.

Brassica campestris L. Var. **Sarson** Prain (Cruciferae) Sarson. Seeds are antiscorbutic.

Butea Monosperma (Lamk.) Taubert (Papilionaceae), Dhak, Palas, Tesu. Seeds used in treatment of round worms. Gum is used for treatment of diarrhoea.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Cajanus Cajan (L.) Millap, (Papilionaceae), Tor, Arhar. Seeds and leaves made into paste which is warmed and applied over the mamae to check secretion of milk.

Callicarpa Macrophylla Vahl (Verbenaceae), Daya. Leaves are heated and applied in rheumatic pain.

Calotropis procers (Willd.) Dryand ex.W. Ait.(Asclepiadeceae) Ak, Madar. Medicinal plant. Root-bark used in dysentery.

Cannabis sativa L. (Cannabinaceae), Bhanglu. Plant intoxicant and narcotic.

Canscora decussata Schult. (Gentianaceae), Sankhaphuli. Fresh juice of leaves is useful in epilepsy.

Capsioum annuum L. (Solanaceae), Lal-mirch. Cultivated. Important condiment crop.

Careya asborea Roxb. (Barringtoniaceae), Kumbhi. Bark and fruits are astringent.

Cassia absus L. (Caesalpiniaceae), Chaksu. Seeds used in treatment of skin–affections. Leaves bitter, used in as cough remedy.

C. Fistula L. Amaltas. Useful avenue-tree. Fruit, pulp is used as purgative and laxative.

C. tora L., Chakunda. Roots and seeds are used for skin diseases.

Celastrus Paniculata Willd. (Celastraceae) Mal-Kangni. Seeds yields a medicinal oil. Seeds are laxative, stimulant, aphrodisiac and used in rheumatism and leprosy.

Celosia argentea L. (Amaranthaceae) Seeds are used in diarrhoea.

Centella asiatica (L.) Urban (Hydrocotylaceae), Brahmi. Medicinal plant. Leaves used as tonic and diuretic.

Chenopodium album L. (Chenopodiaceae), Bathua. Plant laxative and anthelmintic.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Cissampelos pareira L. (Menispermaceae), Akanadi. Roots used in diarrhoea, dysentery, cough and urinary troubles.

Cleome viscosa L. (Cleomaceae), Hushur. Seeds are carminative and anthelmintic.

Clerodendrum serratum (L.) Spreng. (Verbenaceae), Bhurangi. Roots and leaves have medicinal value as used in dropsy.

Commaelina benghalensis L. (Commelinaceae), Kanteri. Plant bitter and emmollient.

Coriandrum sativum L. (Umbelliferae), Dhania. Fruits are stimulant, carminative and diuretic.

Costus speciosus (Koen. ex Retz.) Sm. (Costaceae). Ken. Tuberous rootstocks are important source of diosgenin a precursor of steroids including sex hormones and oral contraceptives.

Cryptolapia buchanani R & S. (Pariplocaceae), Karanta. Plants used in a preparation given to children as cure for rickets.

Cucumis melo L. Var. utilissimus Dutt. & Full. (Cucurbitaceae), Kakri. Seeds cooling, nutritious and diuretic.

C. sativus L., Khira. Fruits nutritious and demulcent.

Curcuma domestica Salisb. (Zingiberaceae), Haldu, Haldi. Rhizamis as condiment. It has wide medicinal uses as stomachic, tonic, blood purifier, antiseptic and applied on wounds. Yellow pigment used as colouring matter.

Cynoden dactylon (L.) Pers. (Poaceae), Doob. Juice of plant is astringent and used in dropy, epilepsy and in catarrhal opthalmia.

Datura metel L. (Solanaceae), Kaladhatura. Leaves and flowers are used in treatment of asthma.

D. stramonium L., Dhatura, Leaves and seeds are narcotic. Drug from dried leaves, flowering tops and seeds is used in treatment of asthma.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Desmodium gangeticum (L.) DC. (Papilionaceae), Sarivan, Salpani. Roots and seeds are used as febrifugs.

Dioscores bulbifera L. (Dioscoreaceae), Gainthi. Tubers are used in piles and dysentery.

D. pentaphylla L., Kanta alu., Turar. Tubers used in biles cough, asthma and rheumatism.

Eclipta prostrata (L.) L. (Asteraceae), Bhangra. Plant juice used for Jaundice.

Emblica officinalis Gaertn. (Euphorbiaceae), Amla. Fruits are pickled. Fruit is rich source of Vitamin C., and used medicinally as diurectic and laxative and in dysentery.

Euphorbia Wirta L. (Euphorbiaceae). Lal-dudlui A drug is made from flowering and fruiting branches which is used in bronchial affections, cough, asthma.

Ficus benghalensis L. (Moraceae), Barh. Milky Juice used externally in rheumatism and lumbago.

F. glomerata Roxb. (Moraceae), Gular. Fruits are used in diabetes, leprosy and urinary diseases.

Flacourtia indica (Burm. f.) Merr. (Flacourticeae), Bilangra. Bark triturated in seasamum. Oil is used as a liniment in rheumatism.

Galium aparine L. (Rubiaceae). Juice of plant is used as diuretic and antiscorbutic.

Glycosmis pentaphylla (Retz.) DC. (Rubaceae), Ban–nimbu. A paste of leaves and ginger is used to cure azma and skin affections by the villagers.

Heteropogon contortus (L.) P. Beauv. ex. Roem. et. Schult. (Poaceae) Kumeria. Root stimulant.

Holarrhena antidysenterica (L.) Wall. ex DC. (Apocynaceae), Kurchi. Leaves, bark and seeds are used to cure dysentery and diarrhoea.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Holoptela integrifolia (Roxb.) Planch. (Ulamaceae), Kanju. Papri. Juice of boiled bark is applied to rheumatism.

Hyoscyamus riger L. (Solanaceae), Ajvayan. Leaves are source of drug used as sedative, narcotic and in treatment of asthma and whooping cough.

Ichnocarpus frutescens (L.) Aitl. and Ail.f. (Apouynaceae), Dudhilata. Root alternative, tonic and substitute for sarasaparilla.

Indigofera linifolia Retz. (Papilionaceae), Sakina. Plant is used in amenorrhoea.

Jatropha curcas L. (Euphorbiaceae), Jamal'ghotta, Safed Arand. Seeds are purgative.

Justicia procumbers L. (Acauthaceae). An infusion of herb is recommended in asthma, cough and backache.

Kydie calycina Roxb. (Malvaceae), Pulu. Leaves are used in rheumatism.

Lannea coromamdelica (Houtt.) Merr. (Anarcardiaceae), Jhingan. Bark is used as astringent.

Lencas cephalotes (Roth.) Spreng. (Lamiaceae), Goma. Flowers in the form of syrup are used for cough and cold.

Lindenbergia indica (L.) Vatke (Scrophulariaceae). Juice of plant is applied to skin eruptions and is given in chronic bronchitis.

Lindernīa crustacea (L.) F. Muell. Poultice used for boils, sores, ringworms and itches.

Linum usitatissimum L. (Linaceae), Alsi. Seed oil is medicinal.

Madhuca indica J.F. Gmel. (Sapotaceae), Mohua. Flowers are astringent.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Mallotus philippensis (Lank.) Muell–Arg. (Euphorbiaceae), Raini. Glands and hair on the fruit are bitter and anthelmintic.

Malvastrum coromandelianum (L.) Garcks (Malvaceae), Mahabala. Decoction of the plant is given in dysentery. Leaves are applied to wounds for cooling and healing.

Mangifera indica L. (Anacardiaceae), Aam. Ripe fruits are laxative, diuretic and astringent.

Martynia annua L. (Martyniaceae), Hathajori. Juice is used as gargle for sore throat, plant used against scorpian sting.

Mentha arvensis L. (Lamiaceae), Pudina. Leaves yield an essential oil, used medicinally as carminative, and stimulant. Leaves used for flavouring purposes.

Momordica charantia L. (Cucurbitaceae), Karela. Juice of fruits and roots have medicinal uses.

Moringa Oleifera Lamk. (Moringaceae), Sahjna. Green fruits used as vegetables, oil from seeds used medicinally in gout and acute rhumatism.

Murraya Koenigii (L.) Spreng. (Rutaceae), Gandhela, Gangela. Bark and roots are stimulant.

N. tabacum L., Tambaku. Leaves are used as sedative, narcotic and emetic.

Ocimum baslicum L. (Lamilaceae), Bantulsi. Cultivated. Leaves used for flavouring purposes, seeds are used in dysentery and chronic diarrhoea.

O. sanctum L. (Lamiaceae), Tulsi. Leaves useful in bronchitis, digestive complaints, common cold, juice of leaves applied in skin diseases.

Oldenlandia corymbosa L. (Rubiaceae), Papra. Useful in jaundice and other liver ailments.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Oroxylum indicum (L.) Vent. (Bignoniaceae), Urru, Tantia. Bark of root is used in Ayurvedic medicines for diarrhoea, dysentery and rheumatism.

Osbeckia chinensie L. (Melastomataceae). The plant is used for diarrohea and for wounds of the cattle. Roots are used for coughing.

Oxalis corniculala L. (Oxalidaceae), Amrul. Leaves are eaten, the plant possesses astringent and antiseptic properties. Leaves and seeds are edible.

Peristrophe bicalyculata (Retz.) Nees, (Acanthaceae), Atrila Plant is said to be antidote to snake poison.

Phlogacanthus thyrsiflorus (Roxb,) Nees. (Acanthaceae). Leaves and roots are used in cough and asthma.

Physalis minima L. (Solanaceae), Tulatipati. Fruits are considered tonic, diuretic and aperative.

Portulaca Oleracea L. (Portulacaceae), Kulfa. Plant is used as blood purifier in homoeopathy.

Pueraria tuberosa (Roxb.) ex. Willd. DC. (Papilionaceae), Siali. Tubers are demulcent and emetic.

Rhus paniflora Roxb. (Anacarrdiaceae), Tungla, Tunga. Fruits are medicinal.

Ricinus communis L. (Euphorbiaceae), Arandi. Seeds are source of castor-oil, which is used as purgative. Seeds made into paste are applied to boils and sores.

Sapium insigna Triman (Euphorbiaceae), Khinna. Milky Juice vesicant.

Saussurea Lappa C. B. Clarke (Asteraceae), Kuth. Roots are used medicinally as tonic, carminative and in controlling bronchial asthma. An essential oil is obtain from roots. Used in perfumery and cosmetics.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Sasamum indicum L. (Pedalioceae), Til. Seeds are emollient and diuretic.

Shorea robusts Gaertn. f. (Dipterocorpaceae), Sal. Resin is used in dysentery.

Sida cordifolia L. (Malvaceae), Kungji. Seeds are used as laxative and demulcent.

S. rhombifolia L., Sehdeis. Stem is demulcent and emollient.

S. Veronicaefolia Lamk., Bhiunli. Leaves are given in diarrhoea.

Siegesbeckia orientalis L. (Asteraceae)., Lichkura. Aromatic plant. Extract of plant is reported to have antiviral activity against disease of poultry.

Solanum indicum L. (Solanaceae), Bhut-Katai. Roots are used in medicines for treating cough. Half-ripe fruits are used in curries and chutneys. Fruits edible.

S. nigrum L., Makoi. Ripe fruits are used in fever diarrhoea, eye diseases and hydrophobia.

S. survattense Burm. f., Kateli. Root is an expectorant, forming an ingredient of Ayurvedic medicine 'Dashmula.' It is used in cough, asthma and pains in chest.

Spinacia oleraces L. (Cheropodiaceae), Palak. Leaves eaten as vegetable. It is a good source of minerals. Vitamin-B-complex, Vitamin-K, ascorbic acid and corotene.

Stephania glabra (Roxb.) Miers (Menispermaceae), Parha. Tubers are used in asthma, dysentery and pulmonary tuberculosis.

Syzygium cumini (L.) Skeels (Myrtaceae), Jamun. Bark is used as astrirgent.

Tephrosia purpurea (L.) Pers. (Papilionaceae), Sarphorka. Leaves yield dye, powdered leaves are smoked for relief from asthma and cough.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Terminalia bellirica (Gaertn.) Roxb. (Combretaceae), Bahera. Fruit pulp is used in dropsy, diarrhoea and leprosy.

Trichosanthes anguina L. (Cucurbitaceae), Chachinda. Fruits are eaten as vegetable. Roots and seeds are used in medicines for expelling worms, and for treating diarrhoea.

Urena lobata L. (Malvaceae), Pithia. Roots are diuretic.

Vanda testaces (Lindl.) Reichb. f. (Orchidaceae). Leaf–juice used for ear-ache.

Vitex negundo L. (Verbenaceae), Shimalu. Roots and leaves are used in fever, ulcer and rheumatism.

Woodfordia fruticose (L.) Kurz. (Lythraceae), Dhaula. Dried flowers are used in dysentery.

Xanthium strumarium L. (Asteraceae), Banokra. Reported to be used against chronic malaria and urinary troubles.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

THUNDERSTORMS AND LIGHTNING

By
Dr. P.P. Pathak, Physics Department, G.K.V. Hardwar

One of the most spectacular phenomenon of the atmosphere is the occurrence of thunderstorms. The thunderstorm is a source of very huge amount of energy. Because of the short intervals involved in dessipation, though, whole of the energy is not only wasted, it also results in devastation and loss of property and living-being including human life. It is not possible, however, to make use of this natural source of enormous energy. Though any such effort would involve careful safety arrangements besides ,it requires detailed knowledge of mechanism of lightning discharge.

Thunderstorms are formed (a) due to instability caused by solar heating in the lower layers of the atmosphere which is resulted in rising of excessively heated cells of moist air, (b) along a squell line in association with an air mass discontinuity, (c) in association with the triggering–off a conditional instability by uplift over mountains or by excessive local convergence. A cloud formed by any of the three methods is basically the result of lifting of a large air–mass or a group of small air–parcels and cooling and condensation of vapour present in the air. The condensed vapour forms small droplets either on aerosol particles if present which may be charged or nutral soluble or insoluble or by homogeneous nucleation of pure water of aerosols are not present. The small droplets thus formed grow by acretion or coalescence to form bigger drops which fall down in form of rain.

During the formation and development of cloud it gets charged. A number of mechanisms have been proposed for this electrification. The mechanisms may be classified under two broad categories : (a) convection powered mechanisms (b) precipitation powered mechanisms. Both categories have few mechanisms, none of which alone is capable of giving rise to the required amount of electrification. Convective mechanism which is one of the convection powered mechanisms, takes the net positive charge present in the lower layers of atmosphere carried alongwith the rising air-parcel, while negative ions present in

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

the higher regions are attracted to the boundary of this parcel and carried towards the bottom of the cloud with downward motions of surrounding air. On reaching to the base this negative charge creates an upward field which attracts more positive ions from the lower regions. The process is repeated until the cloud reaches the required electrical configuration. Thus this mechanism is operative during the formation of convective cloud. The mechanisms under category (b) use precipitation particles and various processes related to their formation, growth, freezing and melting, breaking and riming etc. for charging of drops. In all these mechanisms the bigger drops are negatively charged and small droplets are charged positively. By gravitational separation *i. e.* larger drops coming to base and smaller droplets going upward with updraft, required charge configuration is produced. The quantitative analysis reveals that two–three mechanisms of this category which may be simultaneously operative under proportions according to prevailing conditions, combindly give sufficient electrification to produce breakdown fields of the order of 10^5 Volts/meter and thus lightning is initiated. The convection plays very important role in accelerating the electrification process by precipitation powered mechanisms also.

Once the breakdown fields are produced, lightning discharge takes place. Lightning may occur between a cloud and ground or between two clouds or within one cloud. It is difficult to distinguish between the last two types of discharges, hence they are, in common termed as cloud discharge. The first one is known as ground discharge. Sometimes there is discharge between cloud and surrounding air. This is known as air–discharge. Though cloud–discharge is most common type of discharge, the maximum studies pertain to ground–discharge for obvious two–fold reasons viz. : (i) difficulty in visual and photographic studies of cloud discharge and (ii) we are more concerned to ground-discharge because the destruction of property and life is caused only by ground–discharge. The ground–discharge occurs in three stages known as strokes. Generally it starts from cloud base propagating in steps downward. This stroke is termed as 'stepped leader'. On average the step length is 50 metres and pause time between two steps is of about 50 micro-seconds, thus taking a total of several milliseconds to travel from cloud to ground. When the step leader reaches near the ground *i.e.* about one or two steps above the ground, the second constituent stroke known as 'return stroke' starts from the ground with an average upward speed of 7×10^7 m/s. Return stroke carries a current of 20–30 Killo amperes, produces almost fully ionised column of about a

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

centimeter radius with central temperature of about 30000-40000 degree Kelvin. After entering the cloud, the return stroke travels horizontally with reduced speed and ionisation and increased diameter of few hundred meters. This forms the third constituent stroke that may be termed by 'horizontal lightning'. Length of horizontal lightning depends also upon the dimensions of the cloud and the charge distribution inside it and varies from few killometers to a hundred kms in extreme cases. The discharge may stop here or may repeat the same processes again with stepped leader replaced by 'dart leader' which is similar to stepped leader in all respects except the step length, such that it comes to ground in at the most two-three steps or sometimes in a single step. One discharge known as 'flash' may be consisting of many strokes. Maximum of 36 strokes have been observed in one flash.

What we can see with naked eye use to be a flash. Sometimes we feel that the flash is flikering. That is because when the time interval between two strokes is little high, the eye tries to distinguish between the strokes.

After one complete flash next flash occurs within short interval ranging from few seconds to one minute or more. The most probable value of inter-flash time interval lies in the range of 10-20 s. In one complete flash, the charge destroyed varies in the range of 10-25 coulomb. This would mean that the charge destroyed say about 10 coulombs should be separated within the period of inter-flash time interval, None of the charge separation mechanisms given above is able to explain this fast separation of charge as the parameters on which they depend do not change to enhance the electrification after the first flash. For this purpose another mechanisms based on electrophilic properties of water, hence known as electrochemical charge separation mechanism has been given. This uses the ion number density present in the air which is increased by about 6-9 orders of magnitude in stepped leader and horizontal lightning and about 15-16 orders of magnitude by return stroke. This is also one of the convection powered mechanisms and explains the fast separation of charge after first flash.

Above mentioned values of the parameters give an idea of the energy involued in lightning. Theoretical calculations show that the energy of the order of 10^8–10^9 Joules is dessipated in one flash. If it could be possible to store this energy by some method, the energy problem would be solved to a large extent.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

LIFE HISTORY OF EMINENT SCIENTISTS

H. C. Grover

Aristotle (384 BC-322 BC)

He was born at Macedonia. He was the disciple of Plato. He taught Alexander the Great. He developed the philosophy of arguments and reasoning. He propounded the Concept that the sun revolves round the earth.

Galileo Galilei (1564-1642)

He was born at Pisa in Italy in 1564. He enunciated the laws of falling badies. He discovered the first telescope. His major works are : Dialogues about the Two Great System of the world and conversations concerning Two New Sciences. He supported the idea that the earth revolves round the sun.

Newton (1642-1727)

He was born at Wollsthorpe in England in 1642. He studied at Trinity College, Cambridge. The observation of an apple falling towards the ground helped him to formulate the basic Law of gravitation. He founded the Laws of motion and the Law of gravitation. Newton was a master mind and worked in all fields of Science. His contributions are of a classical nature and are the basis of the modern Scientific thought.

Cavendish (1731-1810)

He was born in England in 1731. He was elected Fellow of Royal Society in 1760. He developed experiments for determining the gravitational constant. He was the first Scientist to calculate the mean density of the earth.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Archimedes (287 BC-212 BC)

He was born in Sicily in 287 BC. He studied at Alexandria. He invented the water screw, pulleys, compressed air machines etc. He discovered Archimedes' principle. He developed the knowledge regarding centre of gravity. He was the founder of the theory of the equilibrium of liquid bodies is hydrostatics.

Copernicus (1473–1542)

He was born in Poland in 1473. He Studied at the University of Cracow. He devoted himself in the study of medicine, mathematics and astronomy. He propounded the concept that the sun is the centre of the universe and that the earth revolves round the sun.

Kepler (1571-1630)

He was born at Wiel in 1571. Based on the experimental results of Tycho Brahe, he formulated the Laws of planetary motion.

Robert Boyle (1627–1691)

He was born in Ireland in 1627. He studied in France, Germany and Sweden. His researches are on the properties of gases and he enunciated the famous Boyle's Law.

Kelvin (1824-1907)

He was born in Belfast in 1824. His original name is William Thomson. His basic researches are in the field of Thermodynamics. Absolute Scale of Temperature has been named as Kelvin Scale of temperature. He developed the Joule–Kelvin effect in collaboration with Joule.

Avogadro (1776-1856)

He was born in Italy in 1776. He devoted himself in the study of Physics, Chemistry and Mathematics. He propounded the famous Avogadro's hypothesis in 1811.

Kirchhoff (1824-1887)

He was born in Prussia in 1824. He studied at the University of Berlin. He worked with Helmholtz. He is well known for Kirchhoff's Law

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

of heat radiations and Kirchhoff's Law for the distribution of current in net work of conductors. Kirchhoff also studied the dark lines in the solar spectrum. He showed that Helium is also present in the Sun's atmosphere.

Foucault (1819—)

He was born in France in 1819. He studied medicine at the University of Paris. He developed the experimental method for measuring the speed of light. He showed that the speed of light in a denser medium (say water) is less than in a rare medium (air).

Einstein (1879-1970)

He was born in Germai y in 1879. He is well known for his theory of relativity. He was awarded Nobel prize in Physics in 1927 for his discovery of Photoelectric effect,

C. V. Raman (1888-1970)

He was a born-genius with rare versatility. He was the first Indian to get the Nobel prize in 1930 for his discovery of Raman effect. He was the founder of Raman Institute of Bangaloie. He was awarded Bharat Ratna by the Govt of India.

Albert Abrham Michelson (1852-1931)

He was born in Prussia in 1852. He was interested in measuring the speed of light in different media. He invented Michelson's interferometer for measuring the wavelength of light. He was awarded Nobel prize in 1907.

Ludwig Boltzmann (1844-1906)

He was born in Vienna in 1844. He studied Mathematics and Physics along with Stefan. He carried out experimental work relating to dielectric constant of gases.

Owen Williams Richardson (1879-1959)

Owen Williams Richardson was born in England in 1879. His main work relates to the emission of electrons from a conductor heated electrically. He was awarded the Nobel Prize in Physics in 1928 for his researches on thermionic emission.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Wilhelm Conard Roentgen (1845-1923)

Wilhelm Conard Roentgen was born in Germany in 1845. He discovered X-rays. He was the first person to be awarded the Nobel Prize in Physics in the year 1901 for the discovery of X-rays.

Edwin Schrodinger (1887-1961)

He was born in Germany in 1887. His main contributions are in the field of wave mechanics. He was awarded Nobel Prize in 1933.

Werner Heisenberg (1891-)

Heisenberg was born in Germany in 1891. He was awarded the Nobel Prize in Physics in 1932 for his basic researches in the field of quantum mechanics. His name is associated with the well known "Heisenberg Uncertainty Principle."

Henri Antone Becquerel (1852-1908)

Becquerel was born in France in 1852. He discovered the phenomenon of radioactivity in 1896. He was awarded the Nobel Prize in Physics in 1903 for his discovery of natural radioactivity.

G. P. Thomson (1892-)

G. P. Thomson was born in England in 1892. He was awarded the Nobel Prize in Physics in 1937 for his researches on diffraction of electrons by crystals. His experiments established the wave nature of electrons.

Benjamin Franklin

Benjamin Franklin was born in U S.A. in 1706. His experiments related to frictional electricity and suggested the usefulness of lightning conductors on tall buildings. He is considered as the founder of experimental science.

Michael Faraday (1791-1867)

Michael Faraday was born in England in 1791. He did experimental work concerning electricity. He is well known for his laws of electrolysis and electromagnetic induction. He was the inventor of electric motor and electric generator. The practical unit of capacity Farad is after his name. He was the President of the Royal Society, London.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

J. J. Thompson (1856–1940)

J. J. Thompson was born in England in 1856. He discovered the electron which helped him to formulate the electronic theory of matter. He was awarded the Nobel Prize in Physics in 1906 for his researches on the passage of electricity through gases. He devised experiments for the measurement of specific charge of charged particles.

Allessandro Volta (1745–1827)

Allessandro Volta was born in Como in 1745. He studied at the University of Pavia. His main works relate to current electricity. He constructed the Voltaic pile, which was the staring point for the mauufacture of batteries and accumulators. The practical unit of potential difference— Volt has been named after him.

Enrico Fermi (1901—1954)

Enrico Fermi was born in Italy in 1901. He was awarded the Nobel Prize in Physics in 1938 for his discovery of slow neutron reactions and artificial radioactivity. A group of fundamental particles called Fermions has been named after him.

George Simon Ohm (1787—1854)

George Simon Ohm was born in Germany in 1787. His main works relate to electricity. He formulated the famous Ohm's Law. The practical unit of resistance Ohm has been named after him. He received the Copley Medal of Royal Society, London.

James Clerk Maxwell (1831—1879)

James Clerk Maxwell was born in England in 1831. He was educated at Edinburgh and Cambridge. He was Professor of Experimental Physics at "Cavendish Laboratory" at Cambridge. His basic contributions are in the fields of Kinetic theory of gases and Electromagnetic theory of light.

Andre Marie Ampere (1775—1836)

Andre Marie Ampere was born in France in 1775. He was Professor of Mathematics at Paris. His basic works relate to magnetism and electricity. The practical unit of current Ampere has been named after him.

Deptt, of Mathematics,
G.K.V., Haridwar

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Our Eminent Scientists :

PROFESSOR S. DHAWAN

Professor SATISH DHAWAN was born in Srinagar, Kashmir, on 25th September 1920. He had his early college education in the Government College at Ludhiana and Lahore and received his B.A. degree in Mathematics and Physics in 1938 and M.A. degree in English Literature in 1941 from the Punjab University. In 1944 he graduated in Mechanical Engineering from the same University obtaining a first class honours and the first rank.

After working for a brief period with the Hindustan Aircraft Ltd., Bangalore, he left for the U.S.A. on a Government of India Scholarship for advanced studies in Aeronautical Engineering. He attended the University of Minnesota from 1946 to 1947 and received the Master of Science degree in 1947. He then joined the California Institute of Technology and received the Aeronautical Engineer's degree, specialising in Aerodynamics, in 1949 and Ph.D. degree in Aeronautics & Mathematics, in 1951.

Returning to India in 1951, he joined the Department of Aeronautical Engineering, Indian Institute of Science, Bangalore, with which he was associated till July 1981. He worked there as a Senior Scientific Officer (1951–52), Assistant Professor (1952–55), Professor and Head (1955–62). From 1963 till July 1981, he was the Director of the Indian Institute of Science. During 1971–72, he was on sabbatical leave in the U.S.A. as a Visiting Professor at the California Institute of Technology. In June 1972, on an invitation of the Government of India, he took up responsibility for directing India's Space Programme as Chairman, Space Commission and Secretary to the Government of India, Department of Space.

Over the last two decades he has been closely associated with the development of Aeronautics in India, especially research and

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

advanced education aspects, and more recently he bears responsibility for the area of Space activities in the country. He is the author of a number of research papers and reports in Fluid Mechanics and Aerodynamics, particularly on problems of high speed flight, transonic and supersonic tunnels, turbulence and transition phenomena.

On invitation from the Royal Aeronautical Society, he delivered the twenty-second British Commonwealth Lecture at London on "Aeronautical Research in India" in March 1967.

He is Chairman of the Indian Space Research Organisation. He is a member of the Science Advisory Committee to the Cabin Aeronautics Research & Development Board, Electronics Commission, Atomic Energy Commission, etc. He is a Fellow of the Indian Academy of Sciences and of the Indian National Science Academy. He has served as the President of the Indian Academy of Sciences (1977–79). He is a Foreign Honorary Member of the American Academy of Arts and Sciences and a Foreign Associate of the National Academy of Engineering, U.S.A. He served as the one-man committee for the evaluation of AVRO HS-748 aircraft (1973–75).

He was honoured by the President of India with "Padma Shri" in 1966, "Padma Bhushan" in 1971 and "Padma Vibhushan" in 1981. He received the Alumni Distinguished Service Award of the Alumni Association of the California Institute of Technology in 1969. He was awarded the D. Sc. degree *(honoris causa)* by the University of Roorkee in 1972, by the Cranfield Institute of Technology, Cranfield, U.K., in 1975, by the Panjab University in 1978 and by the Indian Institute of Technology, Madras in 1981, and the Doctor of Laws *(honoris causa)* by the University of Bombay in 1976. In 1981, he was honoured by the governing council of the Indian Institute of Science by conferring on him the Honorary Fellowship of the Institute.

He was in the U. S. A. during 1946–51 for higher studies in Engineering and during 1971–72 as Visiting Professor in the California Institute of Technology. He has spent short periods in the U K., China, Australia, Canada, USSR, West Germany, Austria and France, attending scientific conferences, delivering lectures and visiting universities and research institutions.

His interests include Science Policy, History of Science and Toy-making for children.

× × ×

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

SCIENCE BRIEFS

—Ajaya Shanker
M.Sc. (I) Microbiology

Shatavari shows anticancer property

Shatavari (Asparagus racemosus). recommended in Ayurveda for increasing milk secretion in women during lactation, has recently been reported to have anti-cancer activity. Experiments have shown that inclusion of root powder of Asparagus racemosus in the diet of rats protects them from breast cancer induced by a carcinogen called 7, 12 Dimethylberz anthracine.

Vitamin A and open eyelid

Don't stuff your wife during pregnancy with Vitamin A According to a report published in *Acta Anatomia* a New York medical journal 'maternal hypervitaminosis A' may result in open eyelid.

Detecting Jaundice—the easy way

Here is a strip with a detecting agent in a radiation cross-linked hydrogel. The hydrogel is selectively permeable to *bilirulun*, the jaundice indicator in urine. When hyrogel is dipped in the urine of a person suffering from jaundice, the hydrogel turns yellow indicating the disease.

Green bananas show antiulcerogenic properties

Green bananas have antiulcerogenic properties. The active factor responsible for such properties is found in aquous extract of the fruit. The extract promotes the growth of protective mucosa cells in the stomach living over ulcers.

Coconut oil to run diesel engines

In Philippine it has been shown that a blend of diesel fuel with 30 per cent crude coconut oil can be used to run diesel engines.

Solar bicycle

In Australia a four-seater tandem solar bicycle driven by a combination of pedalling and electrical energy from solar cells. It is hoped that in 10 years as the efficiency of solar cells increases this bicycle will become the multipassenger vehicle of the future. In a test, the bicycle covered a distance of 1850 Kms in 8 days at a speed of 30 Kms/h.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

The Ganga Environment-III

PRELIMINARY STUDIES IN BIJNOR-SAHARANPUR AREA

V. SHANKER
Principal Investigator
Integrated Study of the Ganga
Gurukul Kangri Vishwavidyalaya
HARDWAR

From CHANDI Bridge (Hardwar) the Ganga branches into several streams which take different courses. Their changing courses have made large areas of land unsuitable for cultivation. During rains these streams shell, meet at places, increase their intensity (Union is strength) and hit the villages situated along the bank with floods. The Punya Bhumi in Kangri Village, where the old magnificient building of Gurukul Kangri Vishwavidyalaya is standing, remains surrounding by water on all sides during rains (July to October). Siddha Srota, a hilly stream joins the Ganga here. Ever since, the construction of Eastern Ganga Canal was started in the region, the Siddha Srota has become a threat of some magnitude to Kangri Village where it strikes and cuts off the soil. This is because with the construction work of canal, the other streams of Siddh Srota were blocked, so that the water of these streams was diverted in the Siddh Srota stream that passes along Kangri.

The Villages situated along the Ganga (Kangri, Pili, Shyampur, Tatwala, Bhaguwala, Jagjitpur, Missarpur, Bishanpur, Nangal, Ghaispur etc.) have common problems such as poverty, low crop yields, soil erosion, floods during rains, poor educational and Medical facilities etc, Large chunks of soil have been and are being washed off by the Ganga. The problem has been aggravated due to two reasons—

1 : Felling of trees for fuel and for livelihood. This combined with unrestricted grazing and lopping has] resulted in a soil which has been laid bare and invites erosion.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

2 : Lifting of stones from river bed by contractors.

Large tracts of land along the river are water logged and swampy. There are also areas which are sandy and dry. Thus several hectares of land have been made unproductive. Eucalyptus plantation in swampy regions should be encouraged.

The stretch of Ganga under description is otherwise clean. There are no drains of significant magnitude falling into Ganga. The various parameters of environment under the study of the ISOG team have been found in the permissible limit except for the turbidity which increases during rains. The environmental degradation in the area however, manifests itself in the form of erosion, siltation floods, soepago diminishing vegetation, unrestricted exploitation of medicinal plants etc. To arrest further damage to the ecology of the area the following measures are recommended :

1 : Ban should be imposed on lifting of stones from the river bed specially along the villages. The stones when present in sufficient quantity, check and reduce the force of water current and thus save the banks from erosion.

2 : Planting of suitable plant species along the bank on a large scale should be taken up. Plantation has not to be restricted to tree species alone. Species of ipomea, Saccharum, Arundo, Bamboos etc., should be planted in suitable places at the bank. Three species such as Sheesham, Khair, Semal, Jamun, Jamoia, Bair, Mango, Subabool, Guavas etc., are to be planted a little away from the Bank on the village side.

ISOG team started the programme in a humble way in Kangri, Pili and Jagjitpur. The programme was inaugurated in Jagjitpur by Shri G. B.K. Hooja, I. A. S. (Retd,) the Vice Chancellor and in Kangr by Miss A. K. Ahuja, I. A. S., Dy. Secretary, Ministry of Rural Development and Reconstruction, Govt. of India.

3 : Crops suited to grow under ecological condition as existent in the area, should be identified and recommended for cultivation so that no land is left bare.

4 : Cultivation of nitrogen, Fixing algae, Azolla etc. on wet lands should be attempted. The production of bio-fertilizers in this way may help relieve pressure on synthetic fertilizers which are costly and in whose production huge amount of energy is consumed.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

5 : Sun-Cookers and Bio-Gas Plants should be introduced in the villages so that energy needs of the villages could be satisfied in this way, and their dependence for fuel on plants could be reduced. This shall result in the conservation of vegetation in the area which is essential for the improvement of Ganga environment.

6 : Check dams should be constructed by Flood Control Agencies. It is estimated that a total of 21 such dams constructed at appropriate distances from Kangri to Shyampur shall save the villages from floods.

7 : Peoples involvement in all the aforesaid programmes is necessary. Similarly the Govt. Departments—such as rural development. department, forest & irrigation department, district authorities should lend effective cooperation in these programmes. Educational institutions, at the local level should be encouraged to participate in these programmes.

It is hoped that after the aforesaid recommendations are implemented further damage to natural resources shall be arrested, a process of repairing the damage already done will be initiated leading to an overall environmental and economic improvement of the region.

Acknowledgement

Sincere thanks are recorded to Govt. of India, Deptt. of Environment, New Delhi for providing necessay funds for the work and to Shri G.B.K. Hooja I.A.S. (Retd.) for his keen interest, guidance, encouragement and for facilities provided.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

A HIMALAYAN ECO-DEVELOPMENT RESEARCH PROJECT IN G.K.V.

Dr. B.D. Joshi, Head, Dept. of Zoology
Gurukula Kangri Vishwavidyalaya, Hardwar

In persuance to the policies of our Government initiated so brightly by our late beloved Prime Minister Smt. Indira Gandhi ji, the Gurukula Kangri Vishwavidyalaya is poised for a high leap, in the field of modern Environmental Researches. This has been possible for this University only due to the keen and dynamic interest of its Vice-Chancellor Sri G.B.K. Hooja, that recently a project entitled "Integrated Studies towards improvement of existing environment in Himalayan Valleys near Hardwar" has been sanctioned to Dr. B.D. Joshi, Head, Deptt. of Zoology.

The total cost of the project is now Rs. 9.68 lakhs. The project has been sanctioned for a period of three years by the Ministry of Environment, Government of India, New Delhi.

The site of the project-work will be the well-known Kandva Ashram Valleys, near Kotdwar (Distt. Pauri Garhwal). This is a beautiful place in the foothills of Shivalik series of Greater Himalayas. The place sill appears to be resounding with the epical lores of King Dushyant and consort Shakuntala.

The project sanctioned to us is one of the major projects ever sanctioned by the Ministry of Environment to work on the Eco-development programmes in Himalayas. Following posts as part of the whole has been sanctioned, to be employed in this project.

i)	Research Scientist	one
ii)	Engineer	one
iii)	Senior Research Fellow	two
iv)	Junior Research Fellow	three
v)	Driver	one
vi)	Field Attendant	two
vii)	Lab. Attendent	one

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Following objectives are to be achieved through this project :

1. Improvement of the existing environmental status.
2. Soil protection.
3. Flood control.
4. Habitation conservation.
5. Faunistic studies with special reference to pest management in the area.
6. Evaluation of the soil quality of natural and eucalyptised forests and crop fields.
7. Assesment of existing environmental conditions and the quality with a view of future productivity and various on going eco-development programmes.
8. Creation and complete establishment of plant nurseries in foot-hill valleys for mass plantation.

It is hoped that with the available grant and the research team headed by Dr. Joshi as Principal Investigator, highly valued contribution would emerge in this field of eco-development programme. Emphasis is to be given to check flood menace, popularizing the tree plantation in the barren hilloks and the valleys, with special preference to the river catchment areas. The rural people are to be encouraged to follow the plantation. Incentives may be devised and suggested to the valley people to develop their own small orchards or and Panchayati forests. To save the forests from the villagers, at least in terms of fuelwood they are to be encouraged for adopting the biogas systems. Thus project is to take all the basic aspects of the ambient eco-requirements in the area.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

DUMB TRIBALS OF SILENT VALLEY*

Purshotam Kaushik, Department of Botany,
Gurukula Kangri University, Hardwar

Silent Valley is one of the last virgin tropical rain forests of the world located in district Palghat of Kerala State and is an ecologist's nightmare. It was the proposed site of 120 MW hydel project and has been talked much in the newspapers and the mass media since the ecologists believe the project threatens the multitude of plant and animal species that have evolved in the tranquillity of Silent Valley for six million years. The authorities of Guru Nanak Dev University, Amritsar, in the name of Dr. Rajinder Singh Sandhu, then Professor & Head of Biology Department, assigned me the task of taking an cxcursion party to the southern coasts of India, in December 1980. When I proposed the name of Silent Valley he complied with my proposal.

Though enough has already been published and reported about endangered animal species viz., tiger, panther, ever chattering Nilgiri langur, varieties of snakes, butterflies and blood sucking leeches of this almost virgin rain forest but this is the first time that due to long cherished efforts of **Shri G. B. K. Hooja,** I.A.S. (Retd.),Hon'ble Vice-Chancellor of our University, this conference is being organised and we found an opportunity to discuss about the state of Tribals and Scheduled Castes with the Hon'ble learned Vice–Chancellors of North Indian Universities. Based on my personal observations and the information available the facts about the state of Tribals are visualized below.

In the world about 200 million tribals (roughly 4% of the world population) are estimated, found in all regions of the world and number among the poorest of the poor.

According to 1971 census the scheduled tribe population in India was 38 million constituting about 7% of the country's total

*Paper presented in North Zone Vice-Chancellors' Conference, Jan. 18–20, 1985.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

population. On amendment of the constitution in 1976, doing away with area restriction within a state the number has increased to 40 million constituting 7.5% of the India's total population.

They occupy 18.74% of the total area of the country and mostly live in hilly to forest regions of 19 states and 6 union territories. According to 1971 census about two-third of total population of scheduled tribes is concentrated in Madhya Pradesh (98.15 lakhs), Orissa (50.57 lakhs), Bihar (49.33 lakhs), Gujrat (37.57 lakhs) and Rajasthan (31.35 lakhs). The other states inhibiting scheduled tribes are Andhra Pradesh, Assam, Himachal, Maharashtra, Karnataka, Kerala, Manipur, Sikkim, Tripura, Uttar Pradesh, West Bengal and Union territories of Andaman and Nicobar Islands, and Goa, Daman and Diu. Their percentage is minimum in Karnataka and Kerala 0.89 and 0.90 per cent respectively of the total population.

The brave tribals of Silent Valley although very few in number but wander in more than 9000 hectares of tropical evergreen forest full of wild life.

The route we followed for going to Silent Valley is given below. Before reaching there we consulted Dr. N. C. Nair, Deputy Director of Botanical Survey of India (Southern Circle) at Coimbatore, who had his project on floras of Idduki-Silent Valley. From Coimbatore (Tamil Nadu) we went to Palghat (Kerala) and got an authority letter from the District Forest Officer for permission to enter the Valley. From Palghat we went to Manarghat by bus. Manarghat is a small town, there is not any hotel to stay at night but has a good market. We purchased biscuits, fruit breads, pramthe, condensed milk, sugar, tea and bananas from Manarghat. We reached Mukali by bus in $2^1/_2$ hours at noon. Mukali is the last 'basti' (locality) on way to Silent Valley. There is a restaurant and one or two shops of general merchants. The letter of District Forest Officer, Palghat, written in Malayalam, was shown to the forest Ranger at the check post of Mukali. The forest Ranger didn't know Hindi at all but knew a little English; we could exchange our ideas. The Ranger hired for us a teenage Mohammedan boy named Maudeen Kuti to guide us to the heart of Silent Valley. Silent Valley is exactly 24 K. M. from the forest check post at Mukali. Maudeen Kuti who was of fourteen years in age neither could speak English nor Hindi. We enjoyed our 'padyatra' by talking to him with

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

signals. On our way we could see the tribals who were extremely shy and gentle. Whenever any tribal came on our way with his cows our young guide Mr. Maudeen Kuti said,' Aadivasi' that means a tribal. Mr. Kuti tred to explain tribals are extremely poor and gentle and have to bear the atrocities of the forest contractors and the shop keepers. I found the tribals of Silent Valley (Kerala) are really too gentle and shy in comparison to the tribals of any other State of India. The men are almost naked and the women are very poorly dressed.

At sun set we reached the south-west peak of Silent Valley. Two chowkidars were already living there. They were suffering from asthma because they often remained inside the rooms of the huts of Kerala State Electricity Board due to the fear of tigers, and also they smoked 'biris' in excess. The authority letter was handed over to them, they were illiterate but Mr. Kuti explained to them what he was instructed by the forest Ranger at Mukali. We gave them some medicines and syrups, and advised them not to smoke. We soon made them our friends and inspite of the barrier of language we could exchange our ideas with them with the help of signals and actions. We slept at night and in the morning went down upto the heart of the Valley on the bank of the river Kunti Puja. We spent there a few days. At night we could hear roaring of tigers, trumpeting of elephants and voices of other wild animals. I had already given the biological information in my book **"Ecological and Anatomical Marvels of the Himalayan Orchids"** published by Today and Tomorrow's, New Delhi. Besides the author eminent botanists like Late Professor (Mrs.) Janaki Ammal started work in Silent Valley. Professor (Mrs.) Ammal died in 1983. Her project is now being looked after by Professor A. Mahadevan of University of Madras. They have made cytegenetic survey of the flora of the Silent Valley.

Inspite of the deep interest of so many scientists in this thick rain forest, the author has not seen even a single note concerning the benefit of the tribals who have been leading sub-human life. However, you can see the news of atrocities and excesses on these poor people every day in the local newspapers of Kerala.

I was really much shocked and grieved to see our brothers and sisters in that pitiable condition. Doesn't they belong to mother India? Won't they deserve the benefits of freedom ? These question-marks

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

hover my mind. They are often employed by the forest contractors who do not pay them well and several times have to face ill treatment, Mr. Kuti tried to explain. They have very little and poor quality of agricultural land. Mostly they meet their day to day needs from the forest products. They visit there (Mukali) either to purchase rice or any other edibles if they have earned money either by labour or by selling forest goods like honev, firewood, medicinal plants etc. They are loyal, honest and contented with their simple life. So much they are afraid of the sophisticated and crooked people of the cities. They never travel in a bus. They have no facility of education and hospital. Being illiterate they are dumb and remain unheard.

In my opinion **the status of the poor tribals of Silent Valley is in no way better than that of its snakes and scorpions** which easily come to the notice of scientists pleading for conservation and of the government, in turn creating chaos mixed with propaganda. If life style of tribals is improved the wild life will be conserved nicely in the long run.

Negligence of Kerala Government– According to 1958-59 report of the commissioner appointed by the President through the Minister of Home Affairs, Govt. of India, for scheduled castes and scheduled tribes, two lists of scheduled castes and scheduled tribes were issued, one by the Director of Harijan Welfare and another by the Harijan Welfare Department of Kerala Govermnent. The two lists neither tallied nor were in conformity with the lists appended to scheduled castes and scheduled tribes lists (modification) order 1956. According to the commissioner anomalies were bound to create confusion and he warned "it is not desirable to issue any lists parallel to scheduled castes and scheduled tribes lists issued by the President." The tribals of Silent Valley remained neglected for being few in number and of gentle nature, failed to sound.

British Policy—The British faced resistance in the tribal areas, at first the British tried to super-impose their conventional administrative pattern, this led to hostility, discontentment and sometimes rebellions. The British reviewed their policy and subsequently a policy of non-interfernce was adopted by them. The brave tribals of Silent Valley have always remained free but their own countrymen have turned them towards the life of slaves.

Jawaharlal Nehru's philosophy– The first Indian Prime Minister had realised their pitiable state for they were neglected by

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

the British and he had warned us all, **"There is no point in trying to make them a second rate copy of ourselves."**

Late Mrs. Indira Gandhi our former beloved Prime Minister very much loved the tribals and many times danced with them. Certainly considerable progress has been made by the tribals in the north-east but the great patriots of India in Silent Valley yet live in the darkness of canopies of huge trees and have no protection against pathogens, snakes, scorpions and beasts of the Silent Valley, and also against those of the outside world.

The Committee on Tribal Economy in Forests (Hari Singh Committee) had suggested that in the tribal areas forests, must be managed not basically for conservation but for furthering tribal interest. This means the revenue will not be the most important consideration but the welfare of the inhabitants of these areas.

Acknowledgement :

Sincere thanks are due to Mr. K. M. Tiwari, President F. R. I. Dehradun ; Dr. B. S. Attri and Dr. T. K. Pandita of Department of Environment, Govt. of India, New Delhi; Prof. V. Arora, Registrar ; Professor S. C. Tyagi, Principal, College of Science and Dr. V. Shanker Head of Botany Department, Gurukul Kangri University, for the help rendered by them by providing literature and information.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

KANGRI GRAM DEVELOPMENT PROJECT

Gurukula Kangri University, Hardwar

The project was started in 1981 at the initiative of Vice-Chancellor Sri G.B.K. Hooja, I.A.S. (Retd.). Since then the village, under his dynamic leadership and with the active co-operation of DM and other officers of Bijnor District, State Bank of India, Jwalapur, Staff and Students of Vishwavidyalaya, has made an all-round progress as summarised below :

(A) Construction Work

1. Construction of pukka road from main road (Hardwar-Bijnor Road) to the village and also inside the village (360 m + 411 m, cost approx. Rs. 86000/-).
2. Construction of 5 houses for weaker sections.
3. Construction of drinking water well for Harijans. (Cost Rs. 17845/-).
4. Construction of two bio-gas plants.
5. Construction of community hall.
6. Construction of 4 shops (Cost Rs. 36500/-).

(B) Library

Shri Govardhan Shastri Pustakalaya was started in the school building with a total of 1000 books and periodicals. The university library arranges for current newspapers, periodicals etc. Sangad Vidya Sabha Trust Jaipur gives an annual grant of Rs. 500/- to the library. The Vice-Chancellor is one of the trustees of the trust.

(C) Adult Education

Centres have been opened in the village with the objective that nobody in the village remains illiterate.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(D) Raising of economic level

The State Bank of India, Jwalapur and Co-operative Bank, Najibabad made a significant contribution in raising the economic status of the people by loaning a fair amount of money totalling Rs. One lac to about 60 persons living in the village for small business and milk animals, bulls etc. This has resulted in increasing the monthly income of about 33% families of the village by Rs. 300--500/-.

(E) Tree Plantation

As a part of social forestry and also for checking bank erosion, a large number of suitable plant species were planted. The ISOG project team took an active part in this activity.

(F) Vegetable Growing

The villagers were advised to grow vegetable and flower plants so as to obtain better returns from the land. By taking to this advice they improved their incomes by Rs. 400-600 per acre per month.

A number of important persons representing various fields visited the village to see the development programmes and provided an encouragement to the village-folk; Shri Balram Jhakar, Speaker Lok Sabha; Shri Arvind Verma, Commissioner Meerut; Shri Venkata Raman, Commissioner Agricultural Development; Miss A. K. Ahuja and A.K. Narayan, Dy. Secy. Ministry of Rural Development and Reconstruction, Govt. of India.

(G) Future Plans

In a meeting convened by Shri M.K. Agarwal DDO Bijnor in the village on 6-2-85 it was decided that the link road should be plastered and Kharanja should be laid in the lanes in the village. It was also decided that Bus Stand and Medical facilities should also be provided to the villagers.

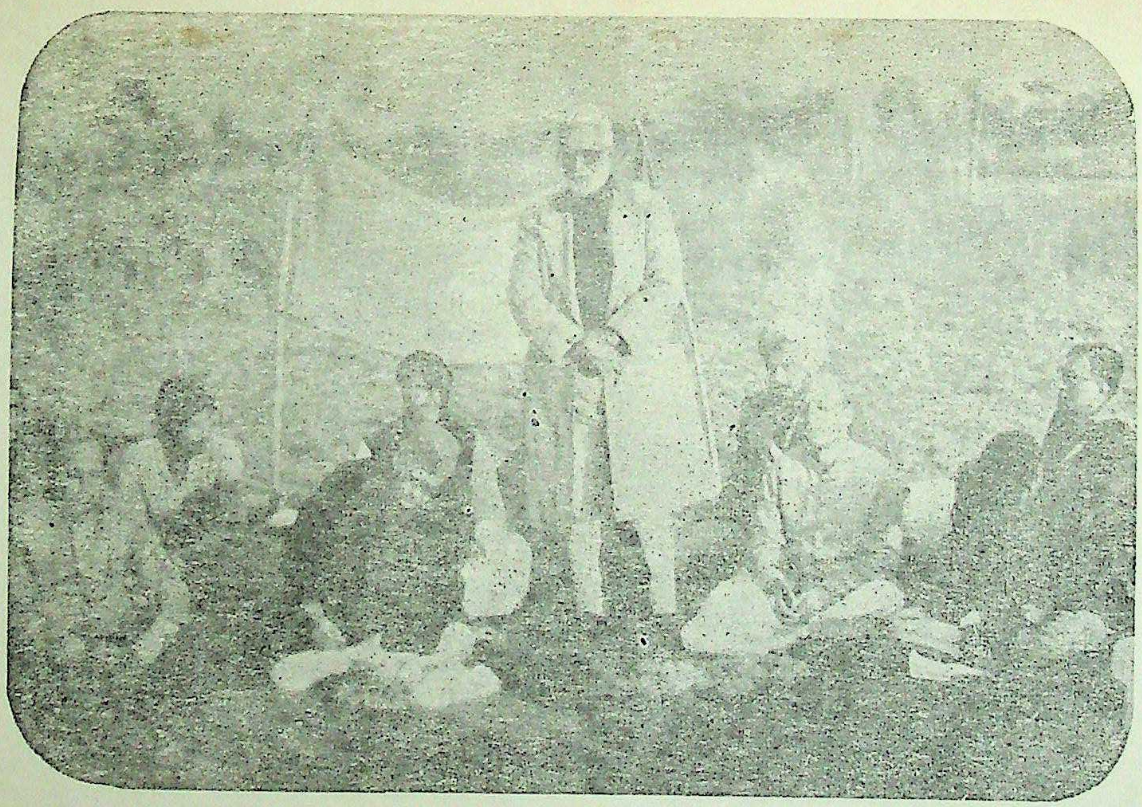
—Dr. Vijay Shanker
Honorary Director

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



Sri G.B.K. Hooja is addressing the students at the inauguration of N.S.S. Camp at Kangri village. Among others are Sri Virendra Ji, Chancellor; Sri Virendra Arora, Registrar; Acharya Ram Prasad Vedanlankar and Sri Suresh Chandra Tyagi, Principal, Science College.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Ganga — Mystical and Spiritual reactions of some poets.

Tehzeeb ki pehli Subah ki paak doaen
Goonji hui hein fiza mein Rishion ki Sadaen,
Aye Ganga-Jamuna ki gungunati lahron
Deti hein sunai tum mein Vedon ki Richaen.

—Firaq Gorakhpuri

———

Lagta hai ki Ganga se hai kuch rista purana
Sadiyon se gate aaey hein hum iska tarana,
Ganga ke kinare hi basin apni bastian
Ganga mein bahate rahe hum apni asthian.

Larigh (V.S.)
(Ganga—Khele hein iski goad mein)

———

Raks karne ke liye jugnu nikal aaey hein kya
Phool Jannat ke phalakvalon ne barsae hein kya,
Ehle duniya ko teri azmat dikhne ke liye
Swarg se utri hein pariyan nahane ke liye kya.

Anand Narain Mulla
(Ganga ke Chiragh)

———

Aai aabrod-e-Ganga woh din hai yad tujh ko
Utra tere kinare jab karvan hamara.

Mohd. Iqbal

———

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय हरिद्वार
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri
151042E

आर्यभट्ट

विज्ञान - पत्रिका

अगस्त
१९८७

विज्ञान महाविद्यालय

सम्पादक
डॉ० विजय शंकर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वैदिक काल में बनस्पतिविज्ञान के क्षेत्र में सराहनीय प्रगति दृष्टिगोचर होती है। पौधों के वर्गीकरण, बाह्य तथा आंतरिक रचना, क्रियाविज्ञान तथा विकास का वर्णन वैदिक साहित्य में मिलता है। ऋग्वेद में प्रकाशसंश्लेषण की ओर भी संकेत किया गया है। ऐसे प्रमाण मिलते हैं जिनसे पता लगता है कि उस काल के लोग भूमि को अधिक उपजाऊ बनाने के लिए फसलों का हेर-फेर करते तथा खाद डालते थे। उस दूरस्थ समय में भी इस प्रकार के अध्ययन तथा तर्कणाप्रधान चिन्तन के लिए कोई भी हमारे पूर्वजों की प्रशंसा किये बिना नहीं रह सकता।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ओ३म्

आर्यभट्ट

विज्ञान—पत्रिका

अगस्त, १९८७

सम्पादक :

डा० विजय शंकर

अध्यक्ष : बनस्पति विज्ञान विभाग

परामर्शदाता :

प्रो० सुरेशचन्द्र त्यागी

प्राचार्य : विज्ञान महाविद्यालय

मूल्य ५.००

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रकाशक :

डा० वीरेन्द्र अरोड़ा

कुलसचिव

गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय,

हरिद्वार

मुद्रक :

जैना प्रिंटर्स,

ज्वालापुर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विषय-सूची

क्रम	विषय	लेखक	पृष्ठ
१.	सम्पादकीय	डॉ० विजयशंकर	५
२.	अन्तरिक्ष उड़ान का संक्षिप्त इतिहास	डॉ० विजयशंकर अध्यक्ष, वनस्पति विज्ञान विभाग गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार	९
३.	यूकेलिप्टस—कितना लाभप्रद कितना हानिकारक	डॉ० अक्षयकुमार इन्द्रायण रीडर, रसायन विभाग गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार	२८
४.	अति सूक्ष्म उपयोगी जीवाणु—ऐन्जाइम	डॉ० रामकुमार पालीवाल अध्यक्ष एवं रीडर, रसायन विभाग। गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार	३४
५.	संश्लेषित रंगपदार्थों से हानियाँ	डॉ० रजनीशदत्त कौशिक प्रवक्ता, रसायन विभाग गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार	३७
६.	अन्तरिक्ष अनुसन्धान और भारत की उपलब्धियाँ	डॉ० पी०पी० पाठक भौतिक विज्ञान विभाग गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार	४०
७.	मोटाढाक (कोटद्वार : पौड़ी गढ़वाल) क्षेत्र का सामाजिक-आर्थिक सर्वेक्षण	प्रो० बी०डी० जोशी, निदेशक एवं विनीत शर्मा, क० शोध छात्र हिमालय पर्यावरण शोध योजना जन्तुविज्ञान विभाग गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार	४६
८.	गंगा एवं गंगा का मैदान (ऋषिकेश से गढ़मुक्तेश्वर तक)	डॉ० विजयशंकर मुख्य अन्वेषक, गंगा समन्वित योजना गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार	६१

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विश्वविद्यालय के नव-नियुक्त परिद्रष्टा श्री सोमनाथ जी मरवाहा
(वरिष्ठ अधिवक्ता : उच्च न्यायालय)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सम्पादकीय

मनुष्य के द्वारा की गई अनेक क्रियाओं के फलस्वरूप आज पर्यावरण में ऐसे परिवर्तन आ रहे हैं जो समस्त प्रकार के जीवन के लिए हानिकारक हैं। इस प्रकार हमारा पर्यावरण दूषित हो रहा है। इस समस्या की ओर आज पूरे विश्व का ध्यान आकृष्ट हुआ है।

वर्तमान जगत की यह समस्या जो भयावह रूप से मानव-सभ्यता को निगल जाने के लिए अपने पँजे बढ़ा रही है, प्रदूषण की समस्या है। प्रत्येक व्यक्ति की पर्यावरण के प्रति सहनशीलता की निश्चित सीमाएँ हैं और जब कोई कारक इन सीमाओं से अधिक मात्रा में उपस्थित होता है, उसे प्रदूषण कहते हैं। इससे निबटने के लिए, वातावरण में इस विष–वमन की प्रतिक्रिया को रोकने के लिए सभी देशों की सरकारें प्रयत्नशील हैं। इस विष को पीने के लिए भगवान शिव की तरह सबसे अधिक सफल माध्यम वृक्ष पाए गए हैं। इनकी पत्तियाँ वायु में मिले प्रदूषक पदार्थों के सूक्ष्म कणों को रोक और सोख लेती हैं। पत्थर के कोयले से उत्पन्न प्रदूषण रोकने के लिए "जंगल जलेबी" नामक वृक्ष का सघन रोपण बहुत लाभकारी पाया गया है। यह धुँए की सांद्रता में लगभग "२७ प्रतिशत" की कमी और सल्फर डाय-आक्साइड की सांद्रता में "८० प्रतिशत" की कमी करने में समर्थ पाया गया। शक्तिचालित वाहन, जैसे–कारें, ट्रक एवं बसें भी प्रदूषण के स्रोत हैं। यदि सड़कों और मकानों के बीच १० मीटर चौड़ी तथा ६ मीटर ऊँची हरित पट्टिका का विकास किया जाए तो मार्गों से आने वाले कार्बन मोनो आक्साइड की मात्रा में "४४ प्रतिशत" कमी हो जाती है।

वायु के समान जल भी प्रदूषण से मुक्त नहीं है। कारखानों से निकलने वाले नाना प्रकार के प्रदूषक पदार्थ नदियों में प्रवाहित किए जाते हैं। इसीलिए कानपुर के निकट गंगा और कलकत्ता के निकट हुगली नदी प्रदूषण का शिकार है। इस समय भारत के १३ नगर जलप्रदूषण से ग्रस्त हैं। कारखानों से निकलने वाले अनेक ट्रेस एलोमेन्ट नदी के जल में प्रवाहित हो जाते हैं जिनमें से कुछ पौधों और जन्तुओं में मेटाबोलिक एरर पैदा कर देते हैं जिससे कई प्रकार के रोग हो जाते हैं, जैसे–कैंसर, हृदय रोग, स्नायु एवं पेट के रोग।

प्रदूषण के लिए प्रायः जनसंख्या को उत्तरदायी माना जाता है। बढ़ती हुई जनसंख्या की आवश्यकता की पूर्ति के लिए अधिक औद्योगीकरण किया

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जाता है जिससे प्रदूषण में वृद्धि होती है। किन्तु आज हम देखते हैं कि अनेक विकसित देशों में जनसंख्या कम होने पर भी प्रदूषण, अधिक जनसंख्या वाले देशों की तुलना में अधिक है क्योंकि वहाँ प्रति व्यक्ति आवश्यकता अधिक है। अतः वास्तविक दोष तृष्णा का है। शायद इसीलिए हमारे वैदिक ऋषियों ने "इदन्नमम्" को इतना महत्व दिया है।

प्रदूषण को कम करने के अतिरिक्त पौधों का वातवरण-संरक्षण में भी अत्यधिक महत्व है। वृक्षों का बेहिसाब काटा जाना, जंगल के जंगल साफ कर देना प्रकृति में असन्तुलन पैदा कर देता है। इसके दूरगामी परिणाम होते हैं, भूमि का "अपरदन" प्रारम्भ हो जाता है, भूमि कृषि के "अयोग्य" हो जाती है। ताप-नियन्त्रण एवं "जलचक्र" नियन्त्रण बिगड़ जाता है, जन्तुजीवन के प्राकृतिक निवास एवं वनसंपदा नष्ट हो जाते हैं। प्रत्यक्ष है कि वातावरण-संरक्षण और वृक्षों का गहरा सम्बन्ध है।

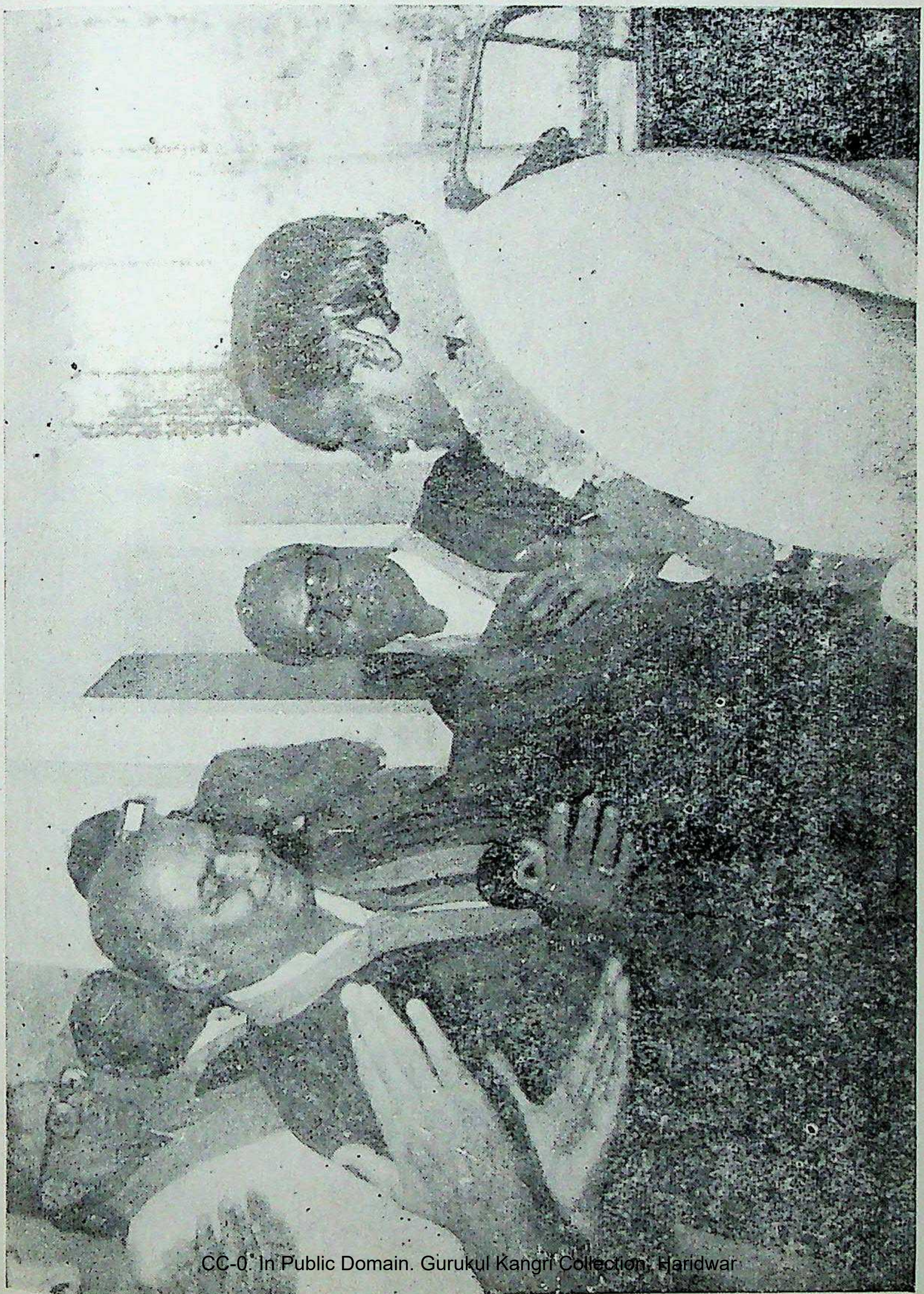
—वि० शंकर
प्रोफ़ेसर एवं अध्यक्ष, वनस्पति विज्ञान विभाग

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

दीक्षान्त-समारोह—1987

इस वर्ष दीक्षान्त के लिए माननीय कुलपति जी के आग्रह पर उत्तर प्रदेश के मुख्यमंत्री माननीय श्री वीरबहादुर सिंह जी पधारे। उनके साथ वरिष्ठ विधायक श्री शिवनाथ जी कुशवाहा तथा पर्वतीय विकास राज्यमंत्री श्री राम अवतार जी दीक्षित उपस्थित थे। माननीय मुख्यमंत्री जी ने पुस्तकालय भवन के विस्तार के लिए आठ लाख रुपये तथा संग्रहालय के लिए एक लाख रुपये की सहायताराशि प्रदान की। विश्वविद्यालय में एक विशाल स्टेडियम बनवाने की घोषणा मुख्यमंत्री जी पहले ही कर चुके थे।



श्री आर० सी० शर्मा (कुलपति) माननीय मुख्यमन्त्री श्री वीरबहादुर सिंह जी का स्वागत करते हुए।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

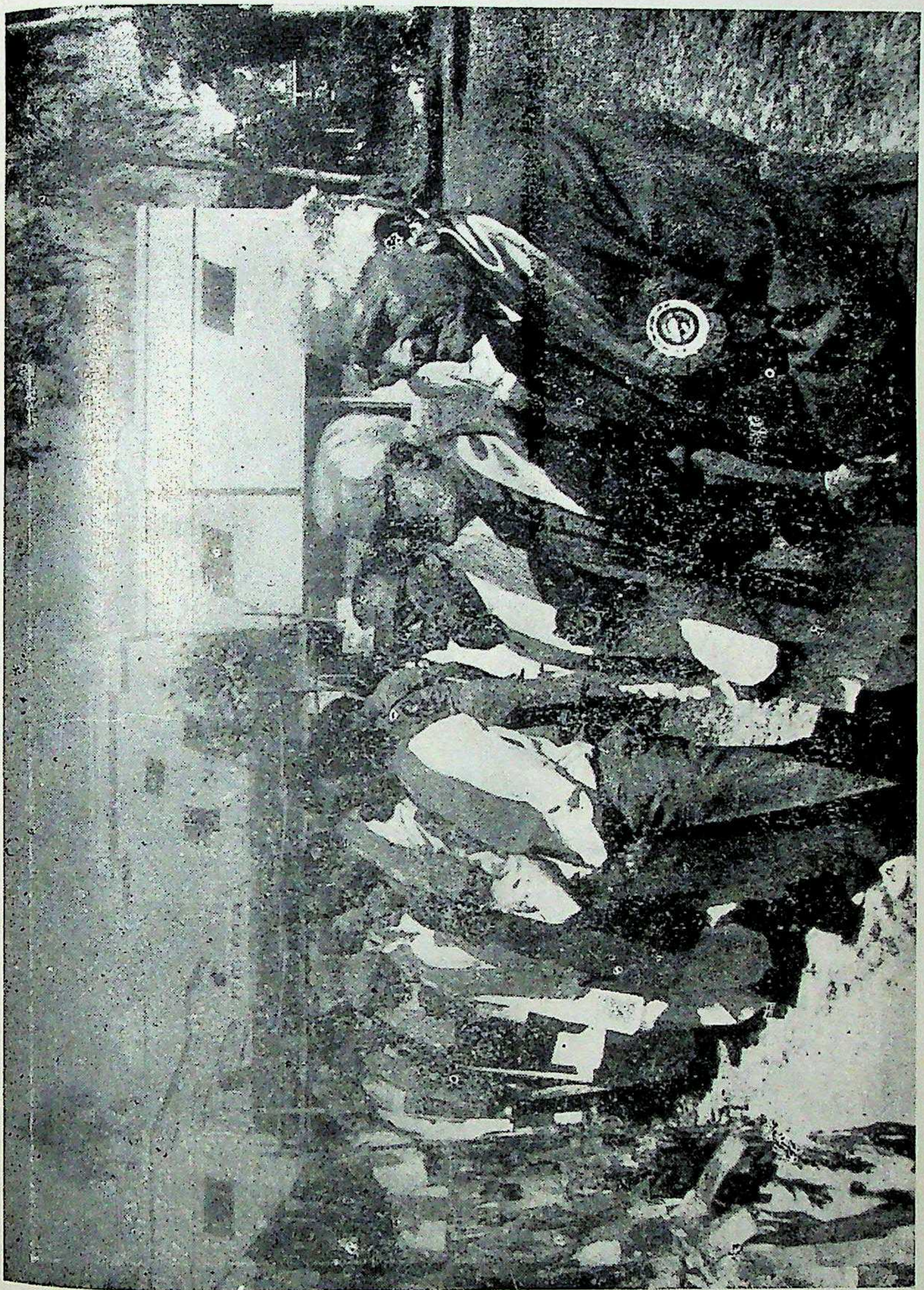
बायें से—डा० सत्यकेतु विद्यालंकार (कुलाधिपति), श्री वीरेन्द्र अरोड़ा (कुलसचिव), श्री आर० सी० शर्मा (कुलपति), श्री रामप्रसाद वेदालंकार (उप-कुलपति) दीक्षान्त-समारोह के अवसर पर ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



श्री सोमनाथ मरवाहा (परिद्रष्टा), श्री बलभद्रकुमार हूजा (पूर्व-कुलपति), एवं अन्य शिष्ट-परिषद् के सदस्यगण दीक्षान्त-समारोह के अवसर पर।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अन्तरिक्ष उड़ान का संक्षिप्त इतिहास

—डा० विजय शंकर
प्रोफेसर एवं अध्यक्ष, वनस्पति विज्ञान विभाग
गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार

१, उड़ान--कल्पना से वास्तविकता तक :

हमारे पूर्वजों ने और हममें से अनेकों ने पक्षियों की स्वतन्त्र उड़ान की ईर्ष्या की है। मनुष्य की अपने उड़ने की कल्पना इतिहास में बराबर मिलती है। इस पृथ्वी पर समुपलब्ध साहित्य के सबसे प्राचीन ग्रन्थ वेदों में नभ, जल और थल तीनों स्थानों में अव्याहृत गति से विचरने वाले वायुयान, जलयान तथा स्थलयान का बहुत विस्तृत वर्णन मिलता है। इसी भाँति भारद्वाज ऋषिकृत वृहद् विमानशास्त्र, पुराणों तथा महाकाव्यों में इसका बहुत वर्णन मिलता है।

भारत से इतर देशों के साहित्य में भी सपक्ष राजाओं, भगवान और फरिश्तों एवं उड़ने वाले गलीचों, रथों और नौकाओं का जिक्र आता है। जैसे-जैसे विस्तृत संसार के बारे में मनुष्य की जानकारी बढ़ने लगी, उसकी उड़ने की कल्पना एवं विचार केवल पृथ्वी पर उड़ने या पक्षियों की उड़ान की नकल करने तक ही सीमित नहीं रहे, वह चाँद और उससे भी आगे तक उड़कर पहुँचने के स्वप्न देखने लगा।

मनुष्य सर्वप्रथम २०० वर्ष पूर्व वायु के गुब्बारों की सहायता से उड़ा। ७४ वर्ष पूर्व वह सुरक्षा के साथ, हवा से अधिक भारी एयरक्राफ्ट (Aircraft) में, जिसे वायुयान कहते हैं, उड़ा। तत्पश्चात् वह वायुयान से संसार के ऊँचे-से-ऊँचे पर्वतों की दोगुनी ऊँचाई तक उड़ने लगा। आज से लगभग २६ वर्ष पूर्व १९६१ में वह रॉकेटचालित केप्सूल से, जिसे अन्तरिक्षयान (Spacecraft) कहते हैं, पृथ्वी के वायुमण्डल और गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव से परे उड़ान भरने लगा। और फिर वह चाँद और उसके आगे तक उड़ान भरने के लिए अग्रसर हुआ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उड़ान में वास्तविक सफलता प्राप्त करने से पूर्व मनुष्य की उड़ान के बारे में कतिपय कल्पनाएँ अत्यन्त रोचक हैं।

पुराने समय में

सर्वप्रथम शिल्पतथ्यों में से एक जो मनुष्य द्वारा उड़ान को दिखाती है, ईसा से ३५०० वर्ष पूर्व की एक बेबीलोनियन सील है। इस सील पर एक गड़रिया एटना गरुड़ की पीठ पर बैठकर स्वर्ग जाता हुआ दिखाया गया है।

१५०० ई०पू० फारिस (Persia) के बादशाह काऊ काऊस (Kou Kous) ने अपने तख्त से गरुड़ (Eagle) बाँधकर उड़ने का प्रयास किया। काऊ काऊस एक खगोलशास्त्री थे और उन्हें बेबल की मीनार (Tower of Babel) बनवाने का श्रेय प्राप्त है।

१५०० ई० पू० के आस-पास इकारस (Icarus) और डेडेलस (Daedalus) ने पक्षियों के परों को मोम द्वारा जोड़कर पंख बनाए और उसकी सहायता से उड़े। कहते हैं कि इकारस सूर्य के इतने निकट तक उड़ गया कि सूर्य की गरमी से पंखों का मोम पिघल गया और फलस्वरूप वह पृथ्वी पर गिर कर मर गया। वाल्मीकि रामायण में भी जटायु के बड़े भाई सम्पाति का सूर्य के निकट पहुँचने का वर्णन है। ९०० ई०पू० ब्रिटेन के राजा ब्लाडुड (Bladud) ने भी इसी प्रकार पंखों की सहायता से साहसिक किन्तु प्राणघातक उड़ान भरी।

७५० ई० पू० के चीनी आख्यान में 'उड़नगाड़ी के देश' (Land of Flying Cart) का जिक्र आता है जिसमें सपक्ष सवारी गाड़ी एक हाथ में झंडा हिलाते हुए मनुष्यों द्वारा उड़ाई जाती है। कहने का तात्पर्य यह है कि यह सब साहित्यिक वर्णन प्रागैतिहासिक काल का है। इसकी तथ्यता में सन्देह की गुंजाइश है। उपर्युक्त साहित्य तथा कल्पनाओं के परवर्तीकाल ऐतिहासिक युग में सर्वप्रथम गैलीलियो द्वारा आकाश के निरीक्षण ने १६१० ई० में चाँद की उड़ान के बारे में अनेक कल्पनाओं तथा अटकलों को जन्म दिया। यह सोचा जाने लगा कि चाँद पर जीवन है।

१६३४ में मुद्रित केपलर की 'सोमनियम' (Somnium) अपने समय की अन्तरिक्ष उड़ान की सबसे विख्यात वैज्ञानिक गल्प थी। इसमें लेखक ने एक सोते हुए आदमी को दानवों की सहायता से चाँद के धरातल पर पहुँचाया है। ग्रन्थ में उनका वैज्ञानिक दृष्टिकोण बराबर बना रहता है। उन्होंने गुरुत्वाकर्षण के लोप होने के प्रभाव और वायुमण्डल के विरलित होने से साँस लेने पर प्रभाव का वर्णन किया है। चाँद पर पहुँचकर केपलर वैज्ञानिक संरचना का भूदृश्य, रात-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

दिन की अवधि, जलवायु और सर्पेन्टाइन जन्तुओं का, जो वहाँ रहते हैं, वर्णन करते हैं।

सोमनियम के मुद्रित होने के ४ वर्ष पश्चात् १६३८ में एक अंग्रेज पादरी फ्रांसिस गाडविन की गल्प 'चाँद में मनुष्य' (Man in the Moon) मुद्रित हुई। इसमें उड़ान के लिए प्रशिक्षित गीज (गैन्सास) का प्रयोग किया गया है, जो चाँद पर रहती हैं और पृथ्वी को प्रवास करती हैं। पुस्तक का नायक डोमिन्गो गोन्सेल्स है। २५ गैन्सास एक यन्त्राधार (Ring) से बाँध दी जाती हैं ताकि डोमिन्गो उनके साथ, जब वे चाँद को वापिस प्रवास करें, चाँद पर पहुँच सके। चाँद को जाते हुए डोमिन्गो सापेक्ष भारहीनता (Relative weightlessness) के बारे में वर्णन करता है और कहता है कि "न तो मैं और न इंजन (गीज) बिल्कुल हिले और ऐसा लगा जैसे हम में किसी प्रकार का भार न हो।" गाडविन की कहानी बाद में अनेक वैज्ञानिक गल्पों का आधार बनी।

एक अन्य अंग्रेज पादरी जान विल्किन्स ने भी १६३८ मे 'चाँद में एक नई दुनिया की खोज' (Discovery of a New World in the Moon) नामक पुस्तक लिखी। विल्किन्स ने चाँद तक पहुँचने की चार विधियाँ बताईं—(१) फरिश्तों या प्रेतात्माओं (Spirits) द्वारा, (२) पक्षियों की सहायता से, (३) शरीर से पंख बाँधकर, और (४) उड़नरथ द्वारा। विल्किन्स की शादी इंगलैंड के शासक क्रॉमवेल की बहन से हुई थी। लेकिन इस बात का कोई प्रमाण नहीं मिलता कि विल्किन्स ने क्रॉमवेल को उड़ने की तकनीक विकसित करने की सलाह दी हो जिससे अंग्रेज चाँद पर सर्वप्रथम पहुँच सकते। फिर भी विल्किन्स के इस विश्वास ने कि मनुष्य अन्ततोगत्वा उड़नरथ बना लेगा, रायल सोसायटी को उड़ने वाली मशीन बनाने पर विचार करने की प्रेरणा दी।

१६४६ में साइरेनो डी बुर्जरिक (Cyrano de Burgerak) ने 'चाँद की यात्रा' (Voyage to Moon) नामक उपन्यास लिखा। इसमें चाँद तक उड़कर पहुँचने के अनेक प्रयास किए गए हैं। सर्वप्रथम साइरेनो अपने शरीर से ओस से भरी हुई बोतलें बाँधता है जिससे जब सूर्य की गर्मी से ओस का वाष्पीकरण हो तो वह चाँद पर पहुँच सके। यह प्रयास असफल रहा और वह केवल कनाडा तक पहुँच सका। एक अन्य प्रयास में साइरेनो एक ऊँची पहाड़ी से शक्तिशाली स्प्रिंग द्वारा एक यान (Craft) छोड़ता है किन्तु उसका यान घाटी में गिर जाता है। जब उसके सिपाही पटाखों (Firecrackers) को यान से अलग करते हैं तब अकस्मात् पटाखों का विस्फोट हो जाता है और साइरेनो यान के साथ बेअख्तयार हवा में उड़ने लगता है। वह ऊपर उठता चला जाता है और इस प्रकार गल्प में साइरेनो पहला आदमी होता है जो रॉकेटप्रघात द्वारा चाँद पर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पहुँचा। अपनी उड़ान के मध्य वह चाँद की आकर्षण शक्ति से चाँद की ओर खिंचता है। तत्पश्चात् वह चाँद की सैर करता है और केपलर तथा गॉडविन के चाँद के काल्पनिक वर्णन को और अधिक नमक-मिर्च लगाकर बताता है। केपलर की तरह साइरेनो पृथ्वी पर अति प्राकृतिक साधन द्वारा वापिस आता है। बाद की उड़ानों में वह सूर्य तक भी पहुँचता है। वैज्ञानिक गल्प में साइरेनो की रॉकेट की सहायता से चाँद की उड़ान बेमिसाल है। साइरेनो के समय में आतिशबाजी और हवाई रॉकेट अत्यधिक प्रचलित थे।

२. उड़ान का प्रारम्भ :

एक ओर खगोल विज्ञान और विज्ञान के बढ़ते हुए चरणों ने मनुष्य में पृथ्वी से आगे की दुनियां में रुचि और जागरूकता पैदा की, तो दूसरी ओर विल्किन्स, गॉडविन और साइरेनो के लेखों ने उड़ान के विचारों को बढ़ावा दिया।

१६७० में फ्रेन्सेस्को लेनाटर्जी (Fransasco Lanatarzi) ने हवा से हल्के जहाज का प्रस्ताव रखा। इस प्रस्ताव पर विचार-विमर्श करने से गुब्बारा (baloon) का आविष्कार हुआ जो मनुष्य की उड़ान का सर्वप्रथम व्यवहारिक साधन बना। गुब्बारा की सर्वप्रथम सफल उड़ान का प्रदर्शन ५ जून १७८३ में फ्रांस में जोसेफ और एटोने माँटगोल्फिअर ने किया। ३५ फीट व्यास का कपड़े का गुब्बारा जिसमें कागज का अस्तर लगा था, गरम हवा और धुएँ के द्वारा फुलाया गया। यह गुब्बारा ६००० फीट की ऊँचाई तक उड़ा और १० मिनट बाद नीचे उतरा। फ्रेंच अकादमी ने मांटगोल्फिअर भाइयों को अपने सनसनीपूर्ण एवं नाटकीय प्रयोग के प्रदर्शन के लिए पेरिस बुलाया। इस पर ६ सितम्बर १७८३ को लुई और उसके दरबारियों की उपस्थिति में एक सुनहरे रंग का कागज और कपड़े का बना हुआ गुब्बारा छोड़ा गया जिसमें जीवित भेड़ और बत्तख भी थे। यह प्रथम जैव भारयोग सुरक्षा के साथ वापिस प्राप्त हुआ। यह कहा जाता है कि भेड़ ने बत्तख को लात मारी थी। फिर भी बत्तख प्रथम अन्तरिक्ष कुत्ते 'लाइका' से अधिक अच्छी रही। लाइका जिसने १९५७ में स्पुतिनिक में अन्तरिक्ष का चक्कर लगाया था, जीवित न रह सका, जबकि बत्तख जीवित रही।

संसार का सर्वप्रथम पुरुष जो हवा में उड़ा, लुई का कोर्ट इतिहासकार पिलेटे डी रोजिअर (Pilatae de Rosier) था। १५ अक्तूबर, १७८३ को माँटगोल्फिअर टाइप गरम हवा के गुब्बारे मे पिलेटे ८५ फीट की ऊँचाई तक उड़ा। २१ नवम्बर १७८३ को पिलेटे और मार्क्विस एरलेन्डिस चमकदार सुन-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हरे और नीले रंग के गुब्बारे में ३००० फीट की ऊँचाई पर पेरस शहर के ऊपर उड़े। १ दिसम्बर १७८३ को प्रोफ़ेसर चार्ल्स और रावर्ट हाइड्रोजन गैस के गुब्बारे में पृथ्वी से १०,००० फीट की ऊँचाई तक उड़े। इस प्रकार १७८३ तक आदमी उड़ने लगा था और लोगों पर गुब्बारे का भूत सवार हो चुका था।

मनुष्य की सर्वप्रथम बैलून उड़ान के १४ माह पश्चात् जनवरी १७८५ को जीनपियरे ब्लैन्कार्ड और डा० जॉन जेफ्रोज बैलून में डॉवेर से केलेस (Dover to Calais) तक इंगलिश चैनल के आर-पार उड़े। यह प्रथम सफल अन्तर्राष्ट्रीय उड़ान थी। इससे पूरे योरुप में बैलून की धूम मच गई। १८वीं शताब्दी के अन्त तक सैंकड़ों बैलून उड़ाने हो चुकी थीं।

हवा से उड़ने वाले बैलून की उपयोगिता धरती का दृश्य देखने और साहसिक रोमांच तक ही सीमित थी। १८७४ में गैस्टन टिसेन्डियर और अनेक वैज्ञानिक ऊपरी वायुमण्डल के अध्ययन के लिए २६००० फीट की ऊँचाई तक पहुँचे। बैलून से हवाई निरीक्षण का सैनिक महत्व भी था। १७६४ तक फ्रांस की सेना ने बैलून निरीक्षण स्क्वाड्रन संगठित कर लिया। बैलूनों का प्रयोग अनेक लड़ाइयों में हुआ, जैसे अमरीकी गृहयुद्ध, फ्रेंकों प्रूशन युद्ध (१८७०-७१) और प्रथम तथा द्वितीय विश्वयुद्ध। १८७१ में पेरिस के घेराव (Seize of Paris) के दौरान बैलून द्वारा पहली हवाई डाक भेजी गई। बैलून की लोकप्रियता समय के साथ-साथ बढ़ती चली गई और शीघ्र ही पूरे योरुप में बैलून एक सर्वप्रिय क्रीड़ायन्त्र बन गया और लगभग एक शताब्दी तक हवा के साथ क्षेत्रपार (Cross Country) बैलून दौड़ों की एक धुन-सी चलती रही।

१६वीं शताब्दी के अन्त तक बैलून अन्तर्दहन इंजन (Internal Combustion Engine) द्वारा चलाये जाने लगे। पार्श्विक स्थिरता (Lateral Stability) के लिए वह सिगार की तरह लम्बे बनाए गए। १६०१ में ब्राजील निवासी सेन्टोस ड्यूमांट ने पेरिस में ऐफिल टॉवर के चारों ओर अपने वायुपोत में चक्कर लगाकर पेरिसवालों का दिल मोह लिया। १६०० में जर्मनी के काउन्ट वान जेप्लिन ने अनम्य ढाँचे वाले वायुपोत (rigid frame deregeble) उड़ाना आरम्भ किया जिसमें यात्रियों के लिए बन्द केबिन थे। इस तकनीक से बड़े आकार के जैपेलीन (Zeppelin) बनाए जाने लगे और इनमें से एक ने (ग्रेफ जैपेलीन ने) १६२७ में संसार का चक्कर लगाया। लेकिन १६३७ में वानहिंडेनबर्ग नामक जैपेलीन लेकहर्स्ट (Lakehurst) पर टकरा कर आग की लपटों को समर्पित हो गया और इसके साथ डिरिजिबल के दिन भी समाप्त हो गए।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

२०वीं शताब्दी में भी बैलूनउड़ान के बहुमूल्य उपकरण बने रहे। वे वायुमण्डल में वायुयान की अपेक्षा अधिक ऊँचाई तक पहुँचे। १९२७ में अमरीकी कप्तान एच०ए० ग्रे बैलून द्वारा समताप मण्डल (Statosphere) में पहुँचे, जबकि बेल्जियन आगस्टे पिक्कार्ड १९३२ में बैलून द्वारा ५३,१५२ फीट ऊँचाई तक उड़े। हीलियम गैस द्वारा फुलाए गए बैलून एक्सप्लोरर-II में सेना के कप्तान ओ०ए० एन्डरसन और ए० डब्ल्यू० स्टीवेन्सन १९३५ में ७२,३९५ फीट की ऊँचाई तक उड़े। ऊँची उड़ानों का यह एक ऐसा रिकार्ड था जो ४० वर्ष तक कायम रहा। द्वितीय महायुद्ध के बाद हल्के और मजबूत प्लास्टिक के बैलूनों का विकास हुआ। यह मनुष्य को १०,००० फीट से अधिक की ऊँचाई तक ले जा सकते थे। अन्तरिक्ष युग में भी यह एक उपयोगी प्राप्ति बनी रही।

३. अन्तरिक्ष को वैमानीय मार्ग :

जबकि बैलून और डिरिजिबल से मनुष्य की उड़ने की साध पूरी हुई, उसका तेज रफ्तार और सपक्ष उड़ने का स्वप्न फिर भी स्वप्न ही बना रहा। अपने इस स्वप्न को साकार करने के लिए वह निरन्तर प्रयत्न करता रहा और २०वीं शताब्दी के प्रारम्भ में उसने बैलून से अधिक तेज रफ्तार वाला और कम खर्चीला हवाई रथ (Aerial chariot) वायुयान (Aeroplane) बनाया। १७ दिसम्बर, १९०३ विमान के इतिहास में एक महत्वपूर्ण दिन था। इस दिन डेटन के राइट बन्धुओं ने किट्टी हाक नार्थ केरोलिना में अपने वाइप्लेन में सफल उड़ान भरी। यह यन्त्रशक्तियुक्त वायुयान (powered aeroplane) में मानव द्वारा नियन्त्रित प्रथम उड़ान थी। मनुष्य के विकास पर विमानन का प्रचुर प्रभाव पड़ा। बड़े देशों का यह महत्वपूर्ण सैनिक हथियार बना। २०वीं शताब्दी के दो महायुद्धों के मध्य वैमानिकी (Aeronautics) में तेज़ी से प्रगति हुई। यहाँ यह उल्लेखनीय है कि जहाँ अनेक अन्य लोग वायुयान बनाने में असफल रहे, वहाँ राइट बन्धुओं को आश्चर्यजनक सफलता मिली। राइट बन्धुओं की सफलता का कारण उनका कठिन परिश्रम, लगाव, अभियान्त्रिकी का ज्ञान और इस क्षेत्र में हुए पिछले काम का गहन अध्ययन था। इस संदर्भ में यहाँ १५वीं शताब्दी के महान् कलाकार, वैज्ञानिक और इंजीनियर लेनार्ड दी विन्सी का नाम उल्लेखनीय है। उनके महत्वपूर्ण कार्य जो उनकी नोटबुक में दर्ज थे, लगभग ३०० वर्षों तक संसार के सामने नहीं आए। इनमें घूर्णक पंख (rotary wing), पैराशूट, नोदक (Propeller) के चित्र और उन पर टिप्पणी थी। राइट बन्धुओं से पूर्व जिन अनेक लोगों के नाम विमानन (Aviation) के इतिहास में आते हैं, उनमें सर्वप्रथम सर जार्ज केली हैं जिन्हें ब्रिटिश एविएशन का पिता माना जाता है। इन्होंने १८०४ में स्थिर पंख वाले ग्लाइडर (fixed wing glider), अन्तर्दहन इंजन (internal combuston engine), पेंचदार नोदक (screw pro-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

pellers) और घूर्णक पंख के एक के बाद एक, अनेकों डिजाइन बनाये और परीक्षण आरम्भ किए। १८४३ तक केली के १ नोदक और ४ नोदक पंख वाले हवाई रथ में वायुयान और हेलीकाप्टर दोनों के लक्षण सम्मिलित थे। १८४७ में स्ट्रिंगफेलो ने भापचालित २० फीट के सपक्ष क्राफ्ट (winged craft) को सफलता से उड़ाया। १८६६ में ग्रेट ब्रिटेन की वैमानिकी सोसायटी (Aeronautics Society) बनी और इसी समय फ्रांस में पैनूड (Peneud) ने, एलजीरिया में मोइलियार्ड ने और इंगलैंड में एल्डर तथा मैक्जिम ने यह अनुभव किया कि सपक्ष उड़ान की समस्या का हल निकलना निश्चित है। १९वीं शताब्दी के अन्तिम दिनों में यूनाइटेड स्टेट्स अमेरिका में आक्टेब चन्यूटे और जॉन मांटगोमरी ने, तथा जर्मनी में आटोलीलियेन्थाल ने ग्लाइडर (सर्पण) उड़ान आरम्भ की।

स्मिथसोनियन संस्थान के सचिव और विख्यात बैज्ञानिक सेम्युएल पी० लेंगले ने विमानविज्ञान के विकास के लिए अपनी सूझबूझ, और राइट तथा अन्य लोगों के लिए शोधकार्य में आर्थिक सहायता प्रदान की। १८९६ में लेंग्ले ने भाप से चलने वाला एयरोड्राम का मॉडल बनाया जो आधे मील से अधिक दूरी तक उड़ा। इस महान प्रदर्शन से प्रभावित होकर यूनाइटेड स्टेट्स के आर्डनेन्स तथा फर्टिफिकेशन के आर्मी बोर्ड ने लेंग्ले को मनुष्य ले जा सकने वाले एयरड्रोम के विकास के लिए ५०,००० डालर का अनुदान दिया। किन्तु ८ दिसम्बर १९०३ को, राइट भाइयों की सफल उड़ान के ९ दिन पूर्व, लेंग्ले का एयरोड्रोम जिसे चार्ल्स मेनली चला रहे थे, एनाकोस्टिआ के निकट पोलोमक नदी में जा गिरा।

अप्रैल १९०८ में आर्विले राइट फ्लायर का प्रदर्शन अमरीकी सैनिक निरीक्षकों के सामने हुआ जिससे प्रभावित होकर १९०९ में यूनाइटेड स्टेट्स ने संसार में वायुयान रखने की पहल की।

संसार का पहला मनुष्य जो योरुप की धरती से ऊपर उड़ा, सेन्टास ड्यूमांट था। इस घटना से प्रभावित होकर ब्रिटिश संबाददाता लार्ड नार्थ क्लिफ ने कहा था 'समाचार यह नहीं है कि मनुष्य उड़ निकला है, बल्कि यह है कि इंगलैंड अब द्वीप नहीं रहा।' १९०९ में फ्रांस के लुई ब्लेरियार ने फ्रांस से इंगलैंड तक इंगलिश चैनल के पार उड़कर इस बयान की संपुष्टि की। अब हवाई जहाज का युग भली-भाँति आरम्भ हो चुका था।

१९०८ तक योरुप का प्रत्येक बड़ा राष्ट्र राइट के एयरोप्लेन की श्रेष्ठता देख और मान चुका था। फलस्वरूप हर देश ने वैमानिकीय विज्ञान के अध्ययन की उन्नति के लिए सरकारी प्रयोगशालायें स्थापित कर लीं। इस समय योरुप

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

में अन्तर्राष्ट्रीय तनाव के कारण हथियारों के लिए दौड़ आरम्भ हो चुकी थी। यह समझा जाने लगा था कि यदि युद्ध छिड़ा तो अधिक अच्छे वायुयान जल और थल पर शत्रु का निरीक्षण करने के लिए उपयोगी सिद्ध होंगे। किन्तु आश्चर्य की बात है कि विमानन को आगे बढ़ाने की इस दौड़ में राइट भाइयों का देश अमरीका पिछड़ गया।

१६१४ के महायुद्ध में विभिन्न देशों के पास वायुयानों की संख्या निम्न प्रकार थी—

फ्रांस	—	१४०० सैनिक एयरक्राफ्ट
जर्मनी	—	१००० एयरोप्लेन तथा १ हवा से डिरिजिबल एयरफ्लीट
रूस	—	८०० एयरोप्लेन
इंगलैंड	—	४०० एयरोप्लेन
यूनाइटेट स्टेट्स		२३ सैनिक एयरोप्लेन

अमरीका में १६१५ में कांग्रेस ने उड़ान की समस्याओं का वैज्ञानिक अध्ययन करने के लिए नेशनल एडवाइजरी कमेटी फॉर एयरोनॉटिक्स की (National Advisory Committee for Aeronautics) स्थापना की गई।

१६१४ के महायुद्ध के मध्य विमानन (Aviation) के क्षेत्र में तेजी से उन्नति हुई। घूर्णक नोदक (Rotating Propeller) में से होकर मशीनगन द्वारा गोली चलाने का आविष्कार हुआ। इस आविष्कार ने एयरोप्लेन को हवाई लड़ाई के योग्य बना दिया। १६१४ में वायुयान के उड़ने की गति का रिकार्ड १२६ मील प्रति घंटा था और वह २०,००० फीट की ऊँचाई तक उड़ सकता था। १६१८ में जब युद्ध समाप्त हुआ तब वायुयान की गति १७१ मील प्रति घंटा थी और वह ३०,००० फीट की ऊँचाई तक उड़ सकता था। १६१६ में इंगलैंड में रायल एयर फोर्स की स्थापना हुई। इटली में गियूलो डूहेट (Giulo Duhet) ने 'कमांड ऑव दी एयर' नामक पुस्तक लिखी जिसमें यह बताया गया कि भविष्य के युद्ध हवा में जीते जायेंगे। १६१६ में हवाई डाक और सवारी यातायात आरम्भ हुआ। २०-२१ मई १६२७ को चार्ल्स ए० लिंडबर्ग अपने मोनोप्लेन 'स्पिरिट ऑव सेन्ट लुई' में अकेले अटलांटिक महासागर के आर-पार उड़े।

द्वितीय महायुद्ध के मध्य (१६३६-१६४५) भी उड़ान की तकनीक में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तेजी से प्रगति हुई। हिटलर के जर्मनी ने जेटचालित (Jet-propelled) तथा राकेट से विसेदित (Rocket-thrusted) वायुयान बनाये। उसने तरल ईंधन वाले प्राक्षेपिक बैलिस्टिक राकेट भी बनाए। सब जानते हैं कि किस प्रकार जर्मनी ने अपनी हवाई ताकत के बल पर फ्रांस, इंगलैंड, स्कैन्डीनेविया, पौलेण्ड आदि देशों को रौंद डाला था। और इसी प्रकार ६ अगस्त १९४५ को जब जापान ने अमेरिका के सामने बिना आक्रमण के हथियार डाले थे तो यह केवल हवाई ताकत के कारण ही सम्भव हुआ था। हिरोशिमा और नागासाकी पर अमरीकी विमान बी-२९ ने एटम बम गिराकर जापान की कमर तोड़ दी थी। प्रत्यक्ष है कि वायुयान ने युद्ध के साधनों में इन्कलाब ला दिया।

अब हवाई जहाज ६०० मील प्रति घंटा की गति से उड़ने लगे थे और ५०,००० फीट की ऊँचाई तक पहुँच निकले थे। रायल एयरफोर्स के फ्रेंक व्हिटल ने एयरक्राफ्ट को जेट प्रणोदन से उड़ाने के लिए प्रयत्न आरम्भ किए। जर्मनी के पास भी राकेटचालित लड़ाकू थे।

१९५० में कोरिया के युद्ध में यूनाइटेड स्टेट्स (एफ-८६) और सोवियत (मिग-१५) जेट लड़ाकू वायुयान आपस में भिड़े। १९५४ में यू०एस० एयरफोर्स के हथियारों में हाइड्रोजन बम्ब भी सम्मिलित हो गया। यह एटम बम्ब से हजार गुना शक्तिशाली था। इस सबसे कूटनीतिज्ञता में भी इन्कलाब आया। एक ही स्थान से विश्व के कोने-कोने तक बम्ब गिराने वाले विश्वव्यापी बॉम्बर फोर्स (global-legged bomber force) से आक्रमण करने वालों को डर पैदा हो गया।

४. अन्तरिक्ष के कगार पर :

उड़ान के इतिहास में वैमानिकी के नाटकीय एवं महत्वपूर्ण अध्याय ने अन्तरिक्ष उड़ान की ओर महत्वपूर्ण वैज्ञानिक एवं तकनीकी कदम बढ़ाने में प्रशंसनीय योगदान दिया। विज्ञान के इस क्षेत्र में तेजी प्रगति से हुई। वायुयान के लिये राकेट इंजन का विकास संभव हुआ। १९२९ में फ्रिटज वान ओपेल अपने राकेट-चालित ग्लाइडर में सफलता के साथ उड़े। १९४४ में यू० एस० राकेट एयरप्लेन प्रोग्राम आरम्भ हुआ। १४ अक्टूबर, १९४७ को चार्ल्स ई० ईगर (Charles Eyeager) ने बेल X-I नामक वायुयान में पहली पराध्वनिक (ultrasonic) उड़ान भरी। बेल X-I में ६,००० पौण्ड नोद का राकेट इंजन लगा था।

इस प्रकार राकेट रिसर्च एयरप्लेन प्रोग्राम का सफलता के साथ प्रारम्भ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हुआ और जब तक अन्तरिक्ष युग नहीं आया इस प्रोग्राम ने मनुष्य को लेकर उड़ने में रफ्तार और ऊंचाई (altitude) के समस्त रिकार्ड तोड़े। नवम्बर १९५३ में ए० स्काट क्रासफील्ड यू० एस० एन० ए० डुगलम डो ५५८-I नामक प्लेन में ध्वनि से दुगनी गति से उड़े। राकेट दहन के लिये आक्सीजन की आवश्यकता नहीं होती इसलिये राकेट इंजन की सहायता से मनुष्य वायुमण्डल में इतना ऊँचा उड़ सकता था जितना कि उसका राकेट एयरप्लेन का नोद (thrust) उसको ले जा सके।

जैसे-जैसे मनुष्य अधिक ऊँचाई तक और अधिक गति से वायुयान में उड़ने लगा, नई समस्यायें सामने आने लगीं। यह बात सामने आई कि पृथ्वी से २०,००० फीट के ऊपर के विरलित वायुमण्डल में मनुष्य को लगातार उड़ने के लिये आक्सीजन की आवश्यकता पड़ती है और ६३,००० फीट से ऊपर यदि वह सूट या केबिन वातावरण से दबानुकूलित न रहे तो उसका खून उबलने लगेगा। भारहीनता या गुरुत्वाकर्षणहीनता के प्रभाव का अध्ययन १९५० में आरम्भ हुआ।

५. राकेट-तकनीक का विकास—

समस्त अन्तरिक्ष उड़ान का आधार राकेट प्रणोदन (rocket propulsion) है। मनुष्य द्वारा बनाया गया चालन (locomotion) का कोई भी अन्य साधन किसी वस्तु को इतना प्रघात (thrust) नहीं दे सकता कि वह इतनी अधिक गति पकड़ सके कि पृथ्वी की गुरुत्वाकर्षण शक्ति को निष्प्रभावित कर दे। अन्तरिक्ष के प्रायःशून्य में एक बार पहुँच कर राकेट के उच्च ऊर्जा वाले रसायन जलने से उत्पन्न प्रघात वायुमण्डल के आक्सीजन के बिना भी कार्य करती रह सकती है। मोटरों, एयरप्लेन और जेट एयरक्राफ्ट में लगे हुए दहन इंजन (combuston engine) आक्सीजन वाले वायुमण्डल के ऊपर अन्तरिक्ष में काम नहीं कर सकते। मनुष्य की अन्तरिक्ष में यात्रा राकेट तकनीक के आधुनिक रूप से ही संभव हुई है।

राकेटविज्ञान का आधारभूत सिद्धान्त अभिक्रियाशील प्रणोदन (reactive propulsion) है जो प्रकृति में पाया जाता है। मालस्क फेमिली का स्क्विड जल को बार-बार अपने अन्दर खींच कर तथा बाहर फेंक कर थोड़ी दूर बहुत फुर्ती से चल सकता है। ३५० ई० पू० के आसपास आर्कटाइटस नामक मनुष्य ने लकड़ी की कपोत बनाई और यह कहा जाता है कि यह भाप अभिक्रियाशील साधन (steam reaction device) से चलायी जाती थी।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

रासायनिक राकेट का उद्भव (origin) गन पाउडर के इतिहास में है। १०४० ए० डी० के चीनी प्रकाशन में काले पाउडर के राकेट का, जिन्हें अग्निबाण (fire arrows) कहते हैं, उल्लेख है। यह बाण जिनके साथ काले पाउडर के सिलिंडर संलग्न थे, कमान से छोड़े जाते थे। चीनियों के अग्निबाण (fire arrows) का प्रयोग जिन्हें प्रथम व्यवहारिक राकेट के रूप में मान्यता मिल चुकी थी, शीघ्र ही सम्पूर्ण एशिया में फैल गया और टारटर या मंगोल आक्रमण से मध्य पूर्वी योरोप में जा पहुँचा। चीनियों का काला पाउडर प्रणोदी (propellant), साल्टपीटर (KNO_3) चारकोल और गंधक से मिलाकर बनाया गया था। सब जानते हैं कि यह अत्यन्त विस्फोटक मिश्रण है।

योरोप में राकेट का प्रथम बार प्रयोग १२४१ में लीजनिट्ज़ (Liegnitz) की लड़ाई में हुआ। मूर लोगों (Moors) ने भी स्पेनिश पठार में १२४६ में राकेट प्रयोग किये। १३वीं और १४वीं शताब्दी में काले पाउडर वाले अग्नि शस्त्र के रसायन का गहन अध्ययन किया गया। १३ वीं शताब्दी के मध्य तक योरोप में तोपखाने के लिये गननली का विकास हो चुका था। इस समय राकेट का डिज़ाइन अत्यधिक साधारण था। यह केवल बारूद से भरा कागज़ का सिलिंडर था जिसे दिशा और स्थिरता देने के लिये एक छड़ी से बांध दिया गया था। इसका मुख्य लाभ अपने निशाने को आग लगाना था।

इस समय की एक अत्यन्त प्रचलित आधुनिक कथा वान हू (Wan Hu) की है। उन्होंने ४३ पाउडर राकेट अपनी कुर्सी से बांधे और अपने ४३ नौकरों को यह आदेश दिया कि उनके संकेत पर वह राकेटों में आग लगा दें। वान हू कुर्सी पर बैठे, और उनके संकेत पर नौकरों ने ४३ राकेटों को आग लगा दी। एक अत्यन्त जोरदार धमाका हुआ और उसके बाद वान हू कहीं दिखाई नहीं पड़े।

१४०० के आसपास एक सैनिक इंजीनियर जोन्स डी० फान्टाना ने सैनिक राकेटों की नाना प्रकार की डिजाइनें बनाई। १५६१ में न्यूरेम्बर्ग के जान शिमलाप ने राकेटों के उत्पादन तथा उनके शान्तिमय प्रयोगों पर एक पुस्तक लिखी। इस पुस्तक ने राकेट विज्ञान में लोगों की रुचि को बढ़ावा दिया। अग्नि शस्त्र (fire aims) और तोपखाना के विकास के साथ आतिशबाजी का भी चलन चल पड़ा। इतिहास की दृष्टि से आरम्भिक राकेटविज्ञान पर अत्यन्त रोचक प्रकाशन पोलेण्ड के तोपखाना विशेषज्ञ कॉसमीरज़ सीमेनोविक्ज़ (Kosmierz Siemienowicz) की "आर्टिस मग्ने आर्टीलरीअस" (Artis Magne Artillerias) नामक पुस्तक थी जो १६५० में प्रकाशित हुई। इसमें बने हुए विभिन्न प्रकार के राकेटों के रेखाचित्र आज भी प्रयोग में आते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सीमेनोविक्ज के प्रकाशन के २८ वर्ष पश्चात् न्यूटन ने अपने गति के तीसरे सिद्धान्त में राकेट प्रणोदन के सिद्धान्त की वैज्ञानिक व्याख्या की। उन्होंने बताया कि प्रत्येक क्रिया की उसकी उल्टी व बराबर प्रतिक्रिया होती है। उनके अनुसार पृथ्वी की गुरुत्वाकर्षण शक्ति अन्तरिक्ष में प्रक्षेप्य (projectile) की गति से निष्प्रभावित हो सकती है। यदि एक तोप के गोले को पर्याप्त गति से ऊपर को छोड़ा जावे तो वह चांद की भाँति पृथ्वी के चारों ओर कक्षा में लाया जा सकता है। वायुमण्डल से परे उड़ने के लिये राकेट प्रणोदन के महत्व को तब तक नहीं समझा गया जब तक कि यह पता नहीं चला कि पृथ्वी के धरातल के ऊपर वायुमण्डल की केवल एक पतली परत है।

१८ वीं शताब्दी के अन्तिम दिनों में मैसूर के राजा हैदरअली ने एक मील से अधिक की दूरी तक मार करने वाले राकेट बनाये। इनमें धातु के ट्यूब में पाउडर भरा जाता था। हैदर के पुत्र टीपू साहब ने अपने राकेट रेजीमेंट में तोपचियों की संख्या १२०० से बढ़ाकर ५००० कर दी। इंगलैंड और अमरीका ने भी इससे प्रभावित होकर अपनी सेना के लिये राकेटों की संख्या बढ़ाई।

राकेटों के अन्य उपयोग भी थे। जीवन की रक्षा करने में राकेट का सर्वप्रथम उपयोग १८०७ में योरोप में प्रदर्शित हुआ।

वैज्ञानिक गल्प की धूम—

जबकि १८५० में राकेट विज्ञान और सैनिक आयुध-सम्भार (military ordnance) के इतिहास अलग-अलग हो गये, वैज्ञानिक गल्प अन्तरिक्ष उड़ान के विकास को प्रेरणा देती रहीं।

ज्यूलिस वर्न (Julieus Verne) की दो महान पुस्तकों "धरती से चांद को (१८६५)" और "चांद के चारों ओर, चांद का चक्कर (१८७०)," ने अन्तरिक्ष उड़ान के विचार को बहुत प्रभावित किया। वर्न की उर्वरक कल्पना, तकनीकी वास्तविकता और साहित्यिक प्रतिभा ने अनेक लोगों में यह विश्वास पैदा कर दिया किया कि अन्तरिक्ष उड़ान एक वास्तविकता बन सकती है। पुस्तक में एक काल्पनिक "गन क्लब" है जिसके नायक प्रेजीडेन्ट बार्बिकेन हैं जो गन क्लब के सदस्यों को सम्बोधित करते हैं। वे कहते हैं कि 'यदि चांद की ओर १२,००० गज़ प्रति सेकेण्ड की गति से कोई प्रक्षेप्य (projectile) छोड़ा जायें तो वह चांद पर अवश्य पहुँचेगा। मेरे बहादुर साथियों! मैं चाहता हूँ कि आप इस तुच्छ प्रयोग को आजमायें।" इस पर अमल करते हुए गन क्लब के

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri
सदस्यों का मुख्य उद्देश्य एक ६०० फीट लम्बी भूमिगत तोप बनाना था जिससे टैम्पा टाउन फ्लोरिडा से १० टन भार का अल्यूमीनियम का बुलेट चाँद को छोड़ा जा सके। यह कैसा संयोग है कि चाँद को बुलेट छोड़ने का यह काल्पनिक स्थान आज के केप कैनेडी के latitude पर ही था जहाँ से आज अन्तरिक्ष के लिए यान छोड़े जाते हैं। गन क्लब की कार्यकारिणी का लक्ष्य बुलेट को चाँद पर पहुँचा देना था। परन्तु इसी समय एक फ्रांसीसी माइकेल आर्डन ने उनके इस काम को रोका और उनको एक खोखला प्रक्षेप्य (projectile) बनाने के लिए तैयार किया जिसमें मनुष्यों के बैठने के लिए कक्ष (cabin) हो ताकि वह चाँद पर पहुँच सकें। इस प्रकार गन क्लब का प्रक्षेप्य यान (projectile vehicle) एक खोखले बुलेट अन्तरिक्ष यान में परिवर्तित हो गया जिसे चाँद पर ३ आदमी और २ कुत्ते ले जाना था। इस अन्तरिक्षयान का नाम 'कोलम्बियाड' रखा गया। तोप के दागने से उत्पन्न धक्कों से तीनों मनुष्यों को सुरक्षित रखने के लिए यान में जलदाबड़ा (water buffers) और गद्देदार कोचों का प्रयोग किया गया था। ८ दिन की यात्रा सुरक्षा से पूर्ण हो सके, इसके लिए रासायनिक साधनों द्वारा आक्सीजन उत्पन्न करने का प्रबन्ध था। तीनों मनुष्यों ने अन्तरिक्ष के मध्य मतवाला कर देने वाली भारहीनता अनुभव की। कोलम्बियाड चाँद तक नहीं पहुँचा। इसको चाँद के गुरुत्वाकर्षण ने आकर्षित किया जिससे इसने चन्द्र-वर्ती (circum lunar) उड़ान की और फिर वह समुद्र के पानी में सुरक्षा के साथ उतर गया। वर्ने के इस उपन्यास ने अनेक रॉकेट वैज्ञानिकों को प्रभावित किया। इस समय के अन्य उपन्यासों ने भी वैज्ञानिक विचारों को प्रभावित किया। एडवर्ड एवरेट हैले (E.A. Hale) की 'दि ब्रिक मून' (१८६९-७०) में २०० फीट व्यास का ब्रिक उपग्रह (सेटेलाइट) अन्तर्साधन द्वारा छोड़ा गया था और २ वर्ष तक कक्षा में रहा। इस उपग्रह में ३७ मनुष्यों के बैठने का स्थान था। अन्तरिक्ष उड़ान के विचार को बढ़ावा देने वाली एक अन्य पुस्तक एच० जी० वेल्स की 'दि वार ऑव वर्ल्डस (१८९७)' थी। इसमें मंगल ग्रह के लोगों द्वारा पृथ्वी पर आक्रमण का विवरण था।

जैसा कि ऊपर बताया गया है, वैज्ञानिक गल्पों ने अन्तरिक्ष उड़ान के विचार में जान डाले रखी। इसके साथ ही अन्तरिक्ष उड़ान की तकनीक में भी प्रगति हुई। रूस के कान्सटेन्टिन इ० सिआल्कोब्सकी, अमेरिका के राबर्ट एच० गाडर्ड, जर्मनी के हरमन ओवर्थ और फ्रांस के राबर्ट एस्नाल्ट पेल्टरी, अन्तरिक्ष विज्ञान (aeronautics) के आरम्भिक विकास करने वाले मुख्य व्यक्तियों में से थे।

गाडर्ड (१८८२-१९४५) अन्तरिक्ष उड़ान की ओर वर्ने के उपन्यास पढ़ कर आकर्षित हुए थे। प्रथम महायुद्ध के मध्य उन्होंने ठोस ईंधन रॉकेट (solid

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

fuel rocket) नाइट्रोग्लिसरीन और गनकाटन, बनाये। १९२६ में उन्होंने संसार के इतिहास में पहली बार तरल ईंधन (liquid fuel) से रॉकेट उड़ाया। उनका रॉकेट २.५ सेकेण्ड में १८४ फीट उड़ा। उनकी सर्वोत्तम रॉकेट उड़ान ९००० फीट तक पहुँची। गाडर्ड के रॉकेट तथा अन्तरिक्ष उड़ान के कार्य ने अनेक अमेरिकी रॉकेट वैज्ञानिकों को प्रोत्साहित किया।

गाडर्ड और सियालकाव्सकी से भी अधिक श्रेय ओवर्थ को है जिन्होंने योरुप में आधुनिक रॉकेट विज्ञान को आरम्भ किया। १९२३ में प्रकाशित अपनी पुस्तक 'दि रॉकेट इनटू इन्टरप्लेनेटरी स्पेस' में ओवर्थ ने बताया कि ऐसे अन्तरिक्ष यान बनाये जा सकते हैं जो पृथ्वी के वायुमण्डल के घेरे के परे जा पहुँचें और उनमें मनुष्य भी जा सकें। इस समय तक अनेक राष्ट्रीय रॉकेट सोसायटी बनीं। १९३३ में ब्रिटिश इन्टरप्लेनेटरी सोसायटी के सदस्य जर्मन स्पेस सोसायटी से परामर्श के लिए बर्लिन गए, किन्तु उन्हें निराशा हुई। यह सोसायटी बन्द हो चुकी थी क्योंकि रॉकेट विज्ञान का अध्ययन जर्मनी की सेना ने अपने हाथ में ले लिया था। १९४५ तक जर्मनी रॉकेट विज्ञान में संसार से १० वर्ष आगे बढ़ चुका था। उसने ५६००० पौण्ड के प्रधात (thrust) वाला और २०० मील की मार वाला पराध्वनिक गति का V-2 प्राक्षेपिक रॉकेट बना लिया जो वायुमण्डल के ऊपर अन्तरिक्ष में जा सकता था। यह पृथ्वी के वायुमण्डल के परे तक जाने वाला पहला यानसाधन था।

इस प्रकार हम देखते हैं कि वर्ने, हेले और वेल्स की कल्पनाओं और सिआलकोव्सकी, गाडर्ड एवं ओवर्थ के गम्भीर विचारों (१८६५-१९४५) ने अन्तरिक्ष उड़ान की तकनीक को तेजी से आगे बढ़ाया। द्वितीय महायुद्ध की दो मुख्य तकनीकी प्राप्तियाँ एटम बम और तरल ईंधन प्राक्षेपिक रॉकेट ने अन्तरिक्ष उड़ान को वास्तविकता में परिणित कर दिया। इस प्रकार द्वितीय महायुद्ध के १२ वर्ष पश्चात् अन्तरिक्ष युग का श्रीगणेण हुआ।

६. अन्तरिक्ष युग का श्रीगणेश :

४ अक्टूबर १९५७ को सोवियत यूनियन ने मनुष्य द्वारा बनाया गया प्रथम भू-उपग्रह (Earth Satellite) स्पुतनिक-I छोड़ा। स्पुतनिक के अर्थ सहयात्री होते हैं। इसका भार १८४ पौण्ड था और इसमें रासायनिक बैटरियाँ (chemical batteries) तथा दो रेडियोप्रेषित्र (radio transmitter) थे जिनसे पृथ्वी को ताप, कॉस्मिक किरणें (cosmic rays) और माइक्रोमेटेरायड्स (micro meteroids) पर आँकड़े भेजे जाते थे। यह अप्राकृतिक चाँद

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सैनिक मिसाइल के रूप में विकसित किए गए रॉकेट से छोड़ा गया था। इसकी कक्षा (orbit) पृथ्वी से ५५८ मील ऊपर थी और यह १७,५०० मील प्रति घंटा की गति से यात्रा करता था।

एक मास पश्चात्, २ नवम्बर १९५७ को सोवियत यूनियन ने ११२० पौण्ड भार का स्पुतनिक II पृथ्वी की कक्षा में छोड़ा। इसमें 'लाइका' नाम का कुत्ता भेजा गया था। संसार के इतिहास में यह पहला जीवित यात्री था जो अन्तरिक्ष में उड़ाया गया। इस घटना से संसार में हलचल मच गई। अब यह आशा कि मनुष्य शीघ्र ही रॉकेट विज्ञान की सहायता से स्वयं भी अन्तरिक्ष में पहुँच सकेगा, बल पकड़ने लगी। स्पुतनिक के अन्तरिक्ष में पहुँचने से यह प्रमाणित हो गया कि रूसी लोग रॉकेट विज्ञान में अन्य देशों की अपेक्षा आगे थे। अमेरिका में इस बात पर आश्चर्य प्रकट किया गया कि पिछड़े हुई रूसी जिन्हें द्वितीय महायुद्ध में जान और माल की काफी क्षति पहुँची थी, कैसे विज्ञान और तकनीक के क्षेत्र में बाजी मार ले गए। इसका उत्तर द्वितीय महायुद्ध के पश्चात् के रॉकेट तकनीक के इतिहास में मिलता है।

१९४५ के पश्चात् यूनाइटेड स्टेट्स ने राकेट विज्ञान के विकास पर अधिक ध्यान नहीं दिया। इसके विपरीत रूस में स्टालिन ने १९४६ में दूर तक भार करने वाले रॉकेट बनाने के लिए, जो अमरीका तक पहुँच सकें, सर्वाधिक प्राथमिकता दी। उन्होंने यह अनुभव किया कि उनके लिए अन्तं-एटलांटिक रॉकेट बनाना बहुत महत्वपूर्ण था। १९४९ में रूस ने न्यूक्लियर विस्फोट किया। इस घटना से अमरीका चौंक पड़ा। अमरीका को यह आशा कभी नहीं थी कि रूस परमाणु विज्ञान में इतना अधिक बढ़ गया होगा। इस घटना से प्रभावित होकर ट्रूमैन (अमरीका के तत्कालीन राष्ट्रपति) ने तुरन्त हाइड्रोजन बम्ब बनाने का आदेश दिया। साथ ही अनेक अन्य कार्यक्रमों में भी तेजी लाई गई। १९५१ में अधिक बड़े तरल ईंधन वाले रॉकेट बनाने का काम चालू हो गया। १९५४ में अन्तर-महाद्वीपीय प्राक्षेपिक मिसाइल बनाने की सिफारिश की गई। १ जनवरी १९५८ को प्रथम अमरीकी उपग्रह एक्सप्लोरर I छोड़ा गया। १७ मार्च १९५८ को NRL वेनगार्ड I छोड़ा गया। इसी वर्ष अमरीका में अन्तरिक्ष नियम (space act) पास हुआ और नेशनल एयरोनॉटिक्स एण्ड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन (NASA) ने कार्य करना आरम्भ किया। १५ मई १९५८ को रूस ने ७००० पौण्ड का स्पुतनिक III छोड़ा। १९६० तक अमरीका और रूस कुल मिलाकर ३८ भू-उपग्रह (earth satellite) छोड़ चुके थे। इनके द्वारा न केवल अन्तरिक्ष उड़ान की तकनीक में उन्नति हुई बल्कि अपरभौमिक (extra terresterial) ज्ञान में भी वृद्धि हुई।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

१२ अप्रैल १९६१ को रूस ने वस्टोक I अन्तरिक्ष में छोड़ा जिसमें यूरी गेगरिन को प्रथम अन्तरिक्ष यात्री होने का श्रेय प्राप्त हुआ। गेगरीन ने १०८ मिनट तक पृथ्वी का चक्कर लगाया।

५ मई १९६१ को अमरीका का अन्तरिक्ष यान फ्रीडम-7, एलान बी० शेपार्ड को लेकर ऊपर उठा और १५ मिनट तक अन्तरिक्ष में रहा। इस बीच शेपार्ड ने ५ मिनट के लिए भारहीनता अनुभव की। अन्तरिक्षयात्री एलान शेपार्ड की उड़ान ने मनुष्य की अन्तरिक्ष यात्रा के तीन चरण वाले प्रोग्राम का उद्घाटन किया। यह चरण प्रोजेक्ट मरकरी, जैमिनी और अपोलो थे। मनुष्य के चाँद पर पहुँचने के लिए ये तीनों चरण अत्यावश्यक रहे हैं।

प्रोजेक्ट मरकरी :

प्रोजेक्ट मरकरी ने अमरीका का अन्तरिक्ष के लिए द्वार खोला। एक छोटे से क्राफ्ट द्वारा यह सम्भव हो सका कि अन्तरिक्षयात्री भारहीनता अनुभव कर सकें। ९ फीट ऊँचे मरकरी क्राफ्ट का भार डेढ़ टन था। प्रत्यक्ष है कि अपोलो अन्तरिक्ष यान की अपेक्षा, जो ८४ फीट ऊँचा था तथा जिसका भार ८५ टन था, मरकरी क्राफ्ट बहुत छोटा था। किन्तु इस छोटे-से क्राफ्ट द्वारा महत्वपूर्ण प्राप्तियाँ हुईं। इसने मनुष्य की अन्तरिक्ष में जीवित रह सकने की योग्यता प्रदर्शित की।

नेशनल एयरोनॉटिक्स एण्ड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन की अक्टूबर १९५८ में स्थापना के एक सप्ताह के अन्दर प्रोजेक्ट मरकरी मनुष्य को चाँद पर उतारने के लक्ष्य की पूर्ति के लिए तीन चरणों में से प्रथम चरण के रूप में अग्रसर हुआ। १९५९ के अप्रैल में अमरीका ने सात अन्तरिक्ष यात्रियों के चयन की घोषणा की। इसके २ वर्ष पश्चात् अन्तरिक्ष यात्री एलान बी० शेपार्ड केप केनेडी से अन्तरिक्ष यान फ्रीडम-7 में पृथ्वी से ऊपर उड़े और १५ मिनट की उपकक्षीय उड़ान (sub-orbital flight) भरी। १९६२ के फरवरी मास में जान ग्लेन ने पृथ्वी के तीन चक्कर लगाये और तत्पश्चात् वे अटलांटिक सागर में उतरे।

मई १९६३ में अन्तिम छठी समनुष्य मरकरी उड़ान पूर्ण हुई। इसके साथ ही अमरीका के प्रोग्राम का अगला चरण प्रोजेक्ट जैमिनी आरम्भ हो गया।

प्रोजेक्ट जैमिनी

अप्रैल १९६४ से नवम्बर १९६६ तक १२ जैमिनी उड़ानों में १६

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अन्तरिक्षयात्री १,६४० घण्टे अन्तरिक्ष में रहे, मनुष्य को लेकर उड़ने के २० रिकार्ड स्थापित किये और उन्होंने यह प्रदर्शित किया कि मनुष्य १४ दिन तक भारहीनता के वातावरण में कार्य कर सकता है। उन्होंने अन्तरिक्ष में मनुष्य के चलने, दो यानों के मिलन (rendezvonsing) और दो यानों के जुड़ने (docking) की तकनीक में पूर्णता प्राप्त की। अन्तिम ६ जैमिनी उड़ानों में १० मिलन हुए। प्रोजेक्ट जैमिनी ने अनेक रिकार्ड स्थापित किये। जैमिनी ६ और ७ कक्षा में २० घण्टे २२ मिनट तक साथ रहे और १५ दिसम्बर १९६५ को एक-दूसरे से उनकी दूरी केवल एक फुट रह गयी थी। ३ जून १९६५ को जब अन्तरिक्षयात्री एडवर्ड व्हाइट जैमिनी-४ के मध्य अन्तरिक्ष में चले और कार्य किया तो सारे संसार ने दांतों तले उंगली दबा ली। इस घटना ने इतिहास बना दिया। बाद की यात्रा में ४ अन्य अन्तरिक्षयात्री कुल मिलाकर १२ घण्टे अपने यान से बाहर रहे। जैमिनी प्रोग्राम नवम्बर १९६६ में समाप्त हुआ। इस समय तक मनुष्य अन्तरिक्ष में २,००० घण्टे व्यतीत कर चुका था, जिसमें प्रोजेक्ट मरकरी के ५५ घण्टे सम्मिलित थे। तीसरे और अन्तिम चरण प्रोजेक्ट अपोलो के लिए मंच तैयार था।

प्रोजेक्ट अपोलो :

जुलाई १९६० में अमरीका की एयरोस्पेस इण्डस्ट्री (aerospace industry) के सामने प्रोजेक्ट अपोलो की रूपरेखा रखी गई। इस प्रोजेक्ट का ध्येय ८४ फुट ऊंचा, ४५ टन भार का ३ माड्यूल वाला क्रेफ्ट बनाना था जो ३ अन्तरिक्ष यात्रियों को चांद पर ले जा सके। इस क्रेफ्ट को छोड़ने के लिये सैटर्न V राकेट का विकास किया गया। यह सबसे अधिक शक्तिशाली राकेट था जिससे ७·५ दशलक्ष पौण्ड का प्रणोदन उत्पन्न होता था और जो १४० टन का भारयोग पृथ्वी की कक्षा में भेज सकता था और ४७५ टन भार वाले क्रेफ्ट को पृथ्वी की गुरुत्वाकर्षण शक्ति के परे अन्तरिक्ष में ठेल सकता था। यह ३६ मंजिल ऊंचा राकेट (३६३ फीट) प्रति सेकेंड लगभग १५ टन ईंधन जलाता था। छोड़ने के समय इस का भार ३००० टन के ऊपर था।

बिना मनुष्य को लिए १६ उड़ानें सैटर्न के द्वारा सम्पन्न हुई। इनसे अपोलो के इंजीनियरिंग तकनीक की मान्यताओं की सम्पुष्टि हुई, और मनुष्य को यान में ले जाये जाने के लिए विकसित समस्त प्रणालियाँ परीक्षण की कसौटी पर खरी उतरीं। किन्तु जनवरी १९६७ में परीक्षण के मध्य अपोलो क्रेफ्ट में, जबकि वह छोड़ने के स्थान पर ही था, आग लग गई जिसमें ३ अन्तरिक्षयात्री वाँजिल आई ग्रिसम, एडवर्ड व्हाइट और रोगर चैफी मारे गये। इससे मनुष्य को अन्तरिक्ष में ले जाने के अगले कार्यक्रम में लगभग २ वर्ष की देरी हो गई।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नवम्बर १९६७ में अपोलो-सेटर्न राकेट के जोड़े का परीक्षण किया गया जो सफल रहा। अक्तूबर १९६८ में ३ अन्तरिक्षयात्री अपोलो-७ में उड़े जिससे यह प्रमाणित हुआ कि अपोलो सज्जा (assembly) अन्तरिक्ष में यात्रा करने के योग्य थी। १९६८ के दिसम्बर में अपोलो-८ ने मनुष्य को लेकर पहली बार चांद की कक्षा में चक्कर लगाया। ३ मास पश्चात् अपोलो-९ ने चार टांग वाले मकड़ी सदृश क्रेफ्ट का, जिसे चांद पर उतरना था, परीक्षण किया और चाँद यात्रा के लिए अमरीका की सम्पूर्ण नीति (strategy) और (hardware) की सक्षमता का प्रदर्शन किया। मई १९६९ में अपोलो-१० ने चांद पर उतरने का लक्ष्य पूरा किया, केवल मनुष्य वास्तव में चाँद पर नहीं उतरा। जुलाई १९६९ में अपोलो-११ ने तीन मनुष्यों को लेकर ऐतिहासिक एवं रोमांचक उड़ान भरी और २० जुलाई को मनुष्य को पृथ्वी से लगभग २४०,००० मील दूर चांद पर उतार दिया। अमरीका के आर्मस्ट्रांग और एल्ड्रिन संसार के वे प्रथम मनुष्य हैं जिन्हें चांद पर पैर रखने का गौरव प्राप्त हुआ। पृथ्वी से वे कालिन्स के साथ अपोलो-११ नामक अन्तरिक्ष यान में उड़े थे।

अपोलो-११ में दो मुख्य खण्ड थे: (१) सेटर्न V राकेट और (२) अन्तरिक्ष यान सज्जा (assembly) जिसमें कमाण्ड माड्यूल (CM), सर्विस माड्यूल (SM) और ल्यूनर माड्यूल (LM) सम्मिलित थे। ३६३ फुट ऊंचा अपोलो सेटर्न जोड़ा (युग्म) मध्य जुलाई १९६९ में फ्लोरिडा में कैप केनेडी के लांचिग पैड से सेटर्न प्रथम चरण द्वारा पृथ्वी से ३८ मील की ऊंचाई तक उड़ा। सेटर्न द्वितीय चरण ने इसको ११८ मील ऊपर उड़ा दिया। यह सब लगभग ८ मिनट में सम्पन्न हुआ। इस समय राकेट के तीसरे चरण में विस्फोट हुआ जिससे अन्तरिक्षयान की गति २५००० मील प्रति घण्टा हो गई और वह पृथ्वी की कक्षा में जा पहुँचा।

जब अन्तरिक्षयात्री अपने लक्ष्य से केवल ५,००० मील दूर रह गये तब उन्होंने सर्विस माड्यूल में स्थित सर्विस नोदन प्रणाली (propulsion system) को चालू किया। इसने चांद की गुरुत्वाकर्षण शक्ति के कारण बढ़ने वाली गति को रोका और अन्तरिक्षयान को चांद की कक्षा में झोंक दिया।

चांद की कक्षा में पहुँच जाने पर तीन में से दो अन्तरिक्षयात्री कमान्ड माड्यूल में से ल्यूनर माड्यूल में चले गए। जब LM के चालकों ने विभिन्न प्रणालियों का परीक्षण कर लिया, उन्हें सक्रिय (activate) कर दिया तथा इसका उतार-इंजन (descent engine) प्रज्ज्वलित कर दिया तब LM को CM से पृथक कर दिया गया ताकि वह चांद की ओर उड़ सके। चांद पर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उतरने के लिए LM पहले चांद की दीर्घवृत्तीय कक्षा (elliptic orbit) में आया और उसने चाँद से ७० मील दूर से लेकर ५०,००० फीट के अन्दर चक्कर लगाया। तत्पश्चात्, ५०,००० फीट की ऊंचाई पर LM के इंजन का फिर विस्फोट किया गया जिससे माड्यूल की गति कम हुई। अब यह मकड़ी सदृश माड्यूल (LM) लगभग ३ मील प्रति घण्टा की रफ्तार से चांद पर सीधा उतरा। माड्यूल की मकड़ी सदृश टांगे चांद की सतह पर अच्छी तरह जम गईं। चांद से ऊपर उठने के समय उन्हीं टांगों ने लांचिग पैड का काम किया। आर्मस्ट्रांग और एल्ड्रीन माड्यूल से नीचे चांद की सतह पर उतरे और वहाँ लगभग २२ घण्टे रहे। इतने समय में उन्होंने वहाँ की चट्टानों के नमूने लिये, चित्र खींचे और कुछ ऐसे यन्त्र वहां स्थापित किये जो वैज्ञानिक आंकड़े पृथ्वी को भेजते रहें।

जब चांद से चलने का समय आया तब अन्तरिक्षयात्रियों ने LM का चढ़ाव इंजन (ascent engine) प्रज्ज्वलित किया और वे LM में चांद की कक्षा में चक्कर लगाते हुए, आधारपोत (mothership) की ओर अग्रसर हुए। आधारपोत के साथ LM के युक्त हो जाने के पश्चात् अन्तरिक्षयात्री आधार-पोत में चले गये और LM को पृथक् कर दिया तथा वहीं छोड़ दिया।

अब सर्विस माड्यूल के इन्जनों का विस्फोट किया गया जिससे ५४६० मील प्रति घण्टा की गति प्राप्त हुई। इससे अन्तरिक्षयान पृथ्वीपारीय प्रक्षेप पथ में पहुँच गया। पृथ्वी के वातावरण में पहुँचने से कुछ समय पूर्व सर्विस माड्यूल को पृथक कर दिया गया और पीछे छोड़ दिया। पृथ्वी की कक्षा में प्रवेश करते समय यान की गति २५००० मील प्रति घण्टा थी और उसका बाहरी सतह का तापक्रम ५०००^{0} फा० था। किन्तु यान के अन्दर का तापक्रम ८०^{0} फा० ही रहा। अन्तोगत्वा CM प्रशान्त महासागर में उतरा और अन्तरिक्षयात्री सुरक्षा के साथ चांद की यात्रा पूर्ण करके लौट आये।

इस प्रकार शताब्दियों पुराना मनुष्य का चांद पर पहुँचने का स्वप्न साकार हुआ। वर्न, हैने और वेल्स की वैज्ञानिक गल्पें अब गल्पें नहीं प्रतीत होतीं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

यूकेलिप्टस—कितना लाभप्रद कितना हानिकारक

—डा० अक्षयकुमार इन्द्रायण
रीडर, रसायन विभाग
गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार

आजकल यूकेलिप्टस का वृक्ष चर्चा का विषय बना हुआ है। कुछ वर्ष पहले यह बहुत लोकप्रिय हुआ तथा वृक्षारोपण कार्यक्रमों के अन्तर्गत स्थान-स्थान पर इन वृक्षों को लगाने का अभियान शुरु हुआ। यहाँ तक कि लोगों ने अपने निजि प्लॉट पर मकान बनाने तक उसमें यूकेलिप्टस के वृक्ष लगा दिए। इसकी खेती एक अच्छे धन्धे के रूप में मान्यता प्राप्त करने लगी। किन्तु अभी कुछ समय पहले समाचार-पत्रों में छपा कि कुछ विशेषज्ञों की राय है कि यह पेड़ जमीन के लिए हानिकारक है व इसको और लगाना तुरन्त बन्द किया जाए। बड़ी दुविधा में पड़ गयी जनता कि आखिर सही बात है क्या, वह क्या करे ? आइए इसी वृक्ष के विषय में थोड़ी गहन चर्चा हो जाए।

यूकेलिप्टस का वृक्ष मूलतः आस्ट्रेलिया, तस्मानिया, न्यू गिनी व उसके पड़ोसी द्वीपों का वृक्ष है। इसे वहाँ 'आस्ट्रेलियन गम' के नाम से जाना जाता है। इसकी लगभग ५०० स्पेशीज ज्ञात हैं तथा इसकी १८३ मान्य किस्में हैं जिनमें gums, iron barks, peppermints व blood woods आदि मुख्य हैं। ऐसा समझा जाता है कि भारत में टीपू सुल्तान के समय में सन् १७८२ से १७९८ के मध्य इसको लाया गया तथा बैंगलोर को नन्दी पहाडियों पर इसको लगाया गया था। किन्तु कुछ लोगों का मत है कि भारत में यूकेलिप्टस का प्रथम बीजारोपण नीलगिरी में सन् १८३४ में कैप्टन कॉटन द्वारा किया गया था। इसकी बहुत-सी किस्मों की आजमायश भारत में की जा चुकी है परन्तु यूकेलिप्टस हेरीटिकॉर्निस अर्थात् सफेदा सबसे अधिक प्रचलित है तथा plantation अर्थात् रोपण बढ़ाने के लिए उपयोगी माना जाता है।

यूकेलिप्टस का वृक्ष अपनी शीघ्र वृद्धि के लिए प्रख्यात है तथा संसार के सबसे लम्बे वृक्षों में से एक है। यूकेलिप्टस की कुछ किस्में ३०० फीट की ऊँचाई तक लम्बी चली जाती हैं। रेग्नान्स नामक किस्म की ऊँचाई

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

३३० फीट तक आम पहुँच जाती है तथा इसका एक वृक्ष तो ३७४ फीट ऊँचा है तथा यह विश्व के सबसे लम्बे वृक्षों में गिना जाता है। यूकेलिप्टस की छोटे आकार वाली किस्में भी होती हैं। त्रिट्राटा नामक किस्म सबसे छोटी किस्मों में से एक है तथा इसकी ऊँचाई केवल ६.५ फीट होती है।

सिंचाई की सुविधा न प्राप्त हो सकने वाली जमीन पर भी यूकेलिप्टस का वृक्ष मजे से हो जाता है यदि वहाँ लगभग १५०० मि० मी० की वार्षिक वर्षा होती हो। यूकेलिप्टस वैसे तो बीज लगाने से ही हो जाता है परन्तु भारत में इसको लगाने के लिए प्रायः नर्सरी में बीज से बने पौधों को विभिन्न स्थानों पर लगाया जाता है। कुछ देशों, जैसे आस्ट्रेलिया, दक्षिण अफ्रीका व रूस में इसे कटिंग द्वारा भी लगा लिया जाता है। इस वृक्ष की अब ९० से भी अधिक देशों में लगभग ४० लाख हैक्टेयर जमीन पर खेती की जा रही है।

उत्तर प्रदेश, हरियाणा, पंजाब व गुजरात में यह वृक्ष अब खजाना माना जाने लगा है। पाँच वर्ष बढ़े वृक्ष की कीमत इतनी अच्छी मिल जाती है कि खेत में लगायी जाने वाली किसी भी अन्य फसल से यह अधिक कमाई देती है। इसकी लकड़ी टिम्बर व इमारतों में तो काम आती ही है, साथ ही ईंधन के रूप में भी उपयोगी है। इससे बहुत अच्छी किस्म का चारकोल भी प्राप्त होता है। रेलवे स्लीपर्स व प्लाईवुड उद्योग में भी इसका प्रयोग किया जाता है। टिम्बर की लकड़ी के लिए यूकेलिप्टस की धीमे बढ़ने वाली स्पेशीज अच्छी रहती हैं। तेज गति से बढ़ने वाले वृक्षों की लकड़ी टिम्बर के लिए अच्छी नहीं रहती; यह आसानी से टूट जाती है। बोटेओएड्स नामक यूकेलिप्टस की लकड़ी पानी के जहाज बनाने के लिए काम में ली जाने वाली लकड़ियों मे सबसे अच्छी लकड़ी मानी जाती है। इसकी लकडी नाशकजीवरोधी अर्थात् pest resistant होती है।

यूकेलिप्टस की शाखाओं व पत्तियों के वाष्पआसवन से विभिन्न प्रकार के उपयोगी तेल प्राप्त होते हैं। उपयोग के आधार पर यूकेलिप्टस तेलों को मुख्यतः तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है :— पहला—औषधियों में काम आने वाले तेल; दूसरा—उद्योगों में काम आने वाले तेल; तथा तीसरा—सुगन्धित तेल।

जहाँ तक औषधियों में काम आने का प्रश्न है, यूकेलिप्टस का तेल कीटाणुनाशक होता है तथा यह ऊपरी श्वसननलिका तथा कुछ चर्म रोगों के संक्रमण की चिकित्सा में उपयोगी है। यूकेलिप्टस तेलों में यूकेलिप्टॉल नामक पदार्थ मुख्य अंश होता है और यह खांसी में बलगम वगैरह को निकालने में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उपयोगी रहता है जिससे श्वसन रोग व तपेदिक के रोगी लाभान्वित होते हैं। यूकेलिप्टस के पेड़ों से प्राप्त एक पदार्थ साइनोल को पशु-चिकित्सा में काम में लिया जाता है। यूकेलिप्टस तेल के साथ लौंग के तेल का बराबर मात्रा में मिश्रण गठिया की चिकित्सा में काम आता है तथा जले पर लगाने के मल्हम में भी यह काम आता है। आस्ट्रेलिया, कॉन्गो, स्पेन व पुर्तगाल आदि देश यूकेलिप्टस तेल के मुख्य वितरक हैं।

यूकेलिप्टस से प्राप्त पाइपेरीटोन को थाइमॉल तथा मेन्थॉल के उत्पादन में काम में लिया जाता है। जेरानिऑल, सिट्रोनेलॉल तथा सिट्रल भी यूकेलिप्टस से प्राप्त होते हैं तथा इन्हें सुगन्धित तेल बनाने के लिए प्रयुक्त किया जाता है।

यूकेलिप्टस ग्लोबुलस से एक रेजिन प्राप्त होता है तथा गिगान्टिया नामक किस्म से पर्याप्त मात्रा में गोंद प्राप्त होता है। यूकेलिप्टस की बहुत-सी किस्मों की छाल से प्राप्त पदार्थ चर्म के शोधन में काम आते हैं। कागज की लुगदी बनाने के लिए भी कुछ किस्मों की छाल से उपयुक्त रसायन प्राप्त किए जाते हैं। इससे विस्कोस भी बनाया जाता है जो संश्लिष्ट तन्तु (synthetic yarn) बनाने के काम में आता है, जिससे वस्त्र बनते हैं।

आइए, अब खेती से सम्बन्धित उपयोगों व विवादों की चर्चा की जाए। यूकेलिप्टस के वृक्षों की लम्बी कतारों को बड़े खेतों की परिसीमाओं को सुरक्षित करने के लिए काम में लिया जाता है। वृक्षों की ये कतारें प्रतिपवन की ओर बोई गयी फसल की सुरक्षा करतीं हैं। कुछ किसान समझते हैं कि ये वृक्ष फसल के लिए हानिकारक हैं। केन्द्रीय भू एवं जल संरक्षण अनुसन्धान संस्था की राय थी कि यूकेलिप्टस की खेती से जमीन का विषाक्तन होता है तथा यह उसको उर्वरता को नष्ट करती है। इस संस्था की राय थी कि यूकेलिप्टस वृक्षों के निकट खाद्य फसलें नहीं उगायी जा सकतीं क्योंकि यूकेलिप्टस वृक्षों द्वारा कुछ ऐसे रसायनों का रिसाव होता है जो वनस्पतियों को नष्ट कर देते हैं। परन्तु ऐसा नहीं है। रूस व अमेरिका के कृषि वैज्ञानिकों ने इस मत का खण्डन किया है। और देशों की बात क्यों मानें, हमारे अपने ही देश में गुजरात विश्वविद्यालय तथा आन्ध्र प्रदेश कृषि विश्वविद्यालय में कार्यरत वैज्ञानिकों ने अनुसंधान से यह सिद्ध किया है कि यूकेलिप्टस की रक्षक मेखला अर्थात् shelter belt द्वारा हानि का तो प्रश्न ही नहीं, उल्टा खाद्य सामग्री के उत्पादन में २५ से ४५% तक वृद्धि होती है।

यूकेलिप्टस के कुछ आलोचकों का मत है कि यह जमीन को हीन बनाता है। तथ्य यह है कि यूकेलिप्टस के वृक्ष से गिरने वाली पत्तियों के द्वारा उल्टा जमीन का उपजाऊपन बढ़ता है। साथ ही साथ यह पेड़ जमीन में अधिक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

गहराई पर उपलब्ध खनिजों को भी प्राप्त कर लेता है जो सामान्य फसलें नहीं कर पातीं। यूकेलिप्टस के पाँच वर्ष पुराने वृक्षों वाले खेतों में किए गये अनुसंधान से पता चलता है कि प्रति हैक्टेयर ११७० वृक्षों वाले खेत में ४० कि० ग्रा० कैल्शियम, ३० कि० ग्रा० नाइट्रोजन, १५ कि० ग्रा० पोटेशियम, ५ कि० ग्रा० मैग्नेशियम तथा २ कि० ग्रा० फास्फोरस की वृद्धि जमीन की ऊपरी सतह पर प्रतिवर्ष हुई है। यह वृद्धि यूकेलिप्टस के वृक्षों से गिरी पत्तियों, शाखाओं तथा छाल के कारण होती है।

अभी कुछ समय पहले कुछ विशेषज्ञों ने मत प्रकट किया कि यूकेलिप्टस का वृक्ष जल के तल को कम कर देता है। यहाँ तक कि कुछ पर्यावरण विशेषज्ञों ने तो इसे 'unquenchable monster' अर्थात् 'एक ऐसा दानव जिसकी प्यास बुझाए नहीं बुझती' जैसा खिताब दे दिया। किन्तु गुजरात के किसानों ने इस विश्वास का खंडन किया है। उनका अनुभव है कि ऐसा कुछ भी नहीं होता। हाँ, यूकेलिप्टस की कुछ किस्में ऐसी जरूर हैं जो जलाक्रांत अर्थात् जल से भरी जमीनों के लिए उपयुक्त रहती हैं तथा इनको लगाने से ऐसी जमीन ठीक हो जाती है। इस प्रकार की किस्मों को रोम में कुछ स्थानों पर आवश्यकता पड़ने पर लगाया गया था। शायद यह किस्म ही इस भ्रम का कारण है कि यूकेलिप्टस जल के तल को कम कर देता है। परन्तु भारत में इस प्रकार की किस्मों को नहीं उगाया गया है। लखनऊ के एक वैज्ञानिक का कहना है कि यह ठीक है कि अन्य प्रचलित वृक्षों की तुलना में यूकेलिप्टस द्वारा जल की खपत अधिक की जाती है किन्तु जैवमात्रा (biomass) के प्रति ग्राम उत्पादन को देखते हुए यह सबसे कम है। इसके द्वारा जल की खपत ०·४८ लिटर/ग्राम जैवमात्रा के उत्पादन के हिसाब से है जबकि इस प्रकार के अन्य वृक्षों के द्वारा जल की खपत ०·५५ से ०·७७ लिटर/ग्राम जैवमात्रा होती है।

यूकेलिप्टस के विरुद्ध यह भी आरोप है कि इससे भू अपरदन (erosion) होता है। किन्तु इसके विपरीत यमन अरब गणराज्य में केमलडोलेन्सिस नामक यूकेलिप्टस वृक्ष को बहुत ही सफलतापूर्वक भू-अपरदन को रोकने के लिए उपयोग में लिया गया है। अफ्रीका के बहुत से भागों में रेगिस्तान के बढ़ने को रोकने के लिए यूकेलिप्टस का प्रयोग किया गया है। भारतीय पर्यावरण विभाग ने भी कच्छभूमि (marsh lands) के उद्धार हेतु यूकेलिप्टस के प्रयोग करने का सुझाव दिया है। हाँ, एक अड़चन अवश्य प्रतीत होती है। जिस भूमि पर एक बार यूकेलिप्टस की खेती हो जाए वह अब उसी काम में दोबारा प्रयुक्त की जाए तो ठीक है अन्यथा अन्य फसलें उसी जमीन में थोड़ी समस्या पैदा करती हैं। इसका मुख्य कारण है कि जमीन में यूकेलिप्टस से गिरी व दबी पत्तियाँ बहुत धीरे-धीरे अपघटित होती हैं जिससे उनमें उपस्थित

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

या कहना चाहिए कि उनमें बन्द पोषक तत्व काफी समय के पश्चात् निष्कासित होने पर जमीन को मिलते हैं। साथ ही यूकेलिप्टस के करकट से मिट्टी थोड़ा अम्लीय भी हो जाती है। साथ ही इस वृक्ष की जड़ें भी थोड़ा उलझो-सी रहती हैं। इन सब बातों को देखते हुए अन्य कोई फसल बोने से पूर्व थोड़ा अन्तराल देना हितकर है। यदि अन्तराल दे दिया जाए तब इसी बीच (लगभग १½ वर्ष-में) इसकी जड़ें स्वतः नष्ट हो जाती हैं तथा नष्ट होकर जमीन को पोषण भी प्रदान करती हैं। कुछ वैज्ञानिकों का मत है कि वनरोपण हेतु यूकेलिप्टस की तुलना में कुछ अन्य वृक्ष जैसे ऐल्बिजिया लीबैक तथा ऐकेशिया टॉरटोलिस आदि अच्छे रहते हैं। वैसे यूकेलिप्टस की खेती अपने आप में ही एक अच्छा संनिवेश है। इसकी फसल का आवर्तन (rotation) सामान्यतया ८ वर्ष का होता है तथा यह दो गुल्मवन (coppice) फसलें देता है। अतः एक बार बोने के बाद किसान को अगले २४ वर्षों तक इसकी फसल काटने को मिलते रहने की सम्भावना रहती है।

एक विशेष बात यूकेलिप्टस में और है— यूकेलिप्टस की अधिकतर किस्मों में 'लिग्नोट्यूबर' नामक एक बहुत ही प्रभावकारी भूमिगत रक्षी अंग विकसित हो जाता है। इससे लाभ यह है कि आग लगने या पशुओं के अनावश्यक चरने या अन्य किसी दुर्घटना से यूकेलिप्टस के aerial भाग के नष्ट होने पर भी इसके द्वारा नयी शाखाएँ निकाल दी जाती हैं। प्रचण्ड अग्नि से भी ये लिग्नोट्यूब नष्ट नहीं होतीं।

यदि यूकेलिप्टस को सिंचाई वाली फसल के रूप में माना जाए तो देखेंगे कि और फसलों की अपेक्षा इसमें सिंचाई की आवश्यकता कम पड़ती है। गेहूँ, जौ, गन्ना तथा धान की खेती के लिए प्रायः १५ से ६० इंच के बीच सिंचाई की आवश्यकता पड़ती है जबकि यूकेलिप्टस के लिए १४ इन्च ही काफी है।

इस सबसे पता चलता है कि यूकेलिप्टस का पेड़ वास्तव में उपयोगी है। इससे कोई हानि नहीं वरन् लाभ ही अधिक हैं। दारुहेड़ा (हरियाणा) स्थित संश्लिष्ट तन्तु के निर्माण करने वाली इकाई ने तो अपने रंगाई विभाग से निकलने वाले अवशिष्ट जल (waste water) को वहीं का वहीं समाप्त करने के लिए वहाँ यूकेलिप्टस के पेड़ लगा दिये हैं और यह प्रयोग सफल भी रहा है। और फिर इसकी सुन्दरता तो इसे और भी उपयोगी बना देती है। यूकेलिप्टस की कुछ किस्में तो बहुत ही अधिक सुन्दर होती हैं तथा उन्हें ornamental trees अर्थात् सजावटी पेड़ों के रूप में प्रयुक्त किया जाता है। इनकी आकृति, आकार,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पत्तियों व शाखाओं के फैलने का ढंग व तना और उसकी छाल, सभी कुछ तो आकर्षक होता है। कुछ किस्मों में अति सुन्दर लुभावने रंगों वाले पुष्प होते हैं। टिसिफोलिआ तथा कैलोफाइला नामक किस्मों में गहरे चमकदार रंगों वाले फूल लगते हैं। एक अन्य किस्म पलवेरुलेन्टा का पर्णसमूह अर्थात् foliage इतना सुन्दर होता है कि देखते ही बनता है। अत्यन्त आकर्षक होने के कारण इसे 'सिल्वर डॉलर' के नाम से पुकारा जाता है तथा इसे पुष्प विक्रेता मंहगे फूलदानों व भेंट किये जाने वाले गुलदस्तों को तैयार करने के काम में लेते हैं।

इतना प्यारा होता है यूकेलिप्टस कभी-कभी !

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अति सूक्ष्म उपयोगी जीवाणु—ऐन्जाइम

—डा० रामकुमार पालीवाल
अध्यक्ष एवं रीडर रसायन विभाग,
गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार

ऐन्जाइम क्रिया को भली-भांति समझने के लिए किण्वन क्रिया का जानना अति आवश्यक है। प्राचीन काल में मीठे फलों के रस से सोमरस का बनाना और आज के युग में द्राक्षासव आदि पेय पदार्थ बनाना किण्वन क्रिया के द्वारा ही सम्भव है। दैनिक जीवन में दूध से दही का बनाना और अपच हो जाने पर ऐन्जाइम की गोलियाँ खाना आजकल एक साधारण-सी बात है। यदि गन्ने के रस में कुछ खमीर डालकर रख दिया जाए तो कुछ दिनों पश्चात् उसमें से बुलबुलों के साथ गैस निकलने लगती है और देखते हैं अब गन्ने का रस सिरके के रूप में बदल गया है। इसी प्रकार दूध तथा गीले आटे का सड़ना आदि भी किण्वन क्रिया के ही उदाहरण हैं।

खमीर एक विशेष प्रकार का पौधा है। यह एककोशिका का बना होता है और बहुत सूक्ष्म होता है जिसको सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखा जा सकता है। अन्य जीवों की तरह खमीर को भी भोजन की आवश्यकता होती है। खमीर शर्करायुक्त पदार्थों के अपघटन से ऊर्जा प्राप्त करता है। बुक्नर ने १८९७ में अपने प्रयोगों द्वारा स्पष्ट किया कि किण्वन का अणुजीवों की जीवनसक्रियता से कोई सम्बन्ध नहीं है और किण्वन अणुजीवों में उपस्थित संकीर्ण नाइट्रोजनयुक्त पदार्थों द्वारा होता है। ये संकीर्ण नाइट्रोजनयुक्त पदार्थ ऐन्जाइम कहलाते हैं।

ऐन्जाइम प्रत्येक जीवित प्राणी की कोशिकाओं में होते हैं और शरीर में होने वाली विभिन्न अभिक्रियाओं में महत्वपूर्ण भाग लेते हैं। ये पदार्थ वास्तव में उत्प्रेरक होते हैं और इसलिए इनको "जीव-रासायनिक उत्प्रेरक" भी कहते हैं।

'समनर' तथा 'आइबेक' ने १९५० में बताया कि ऐन्जाइम साधारण या संयुक्त प्रोटीन है जोकि विशिष्ट उत्प्रेरक भी है; अन्य उत्प्रेरक की तरह

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ऐन्जाइम परिवर्तनीय रासायनिक साम्य विन्दु को नहीं बदलते, वे केवल रासायनिक क्रियाओं की गति को ही प्रभावित करते हैं। एक निश्चित ऐन्जाइम केवल एक विशेष निश्चित पदार्थ को ही प्रभावित करता है और अन्य पदार्थों पर इसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

इसके अतिरिक्त ये अधिक ताप (लगभग ६५° सी) और विषैले पदार्थों (जैसे आरसनिक, बोरिक एसिड, मरकरी आदि) से शीघ्र प्रभावित हो जाते हैं। शरीर के ताप पर जिसे आप्टिमम ताप कहते हैं, ये अधिक क्रियाशील रहते हैं। बहुत अधिक ताप पर ये अक्रियाशील हो जाते हैं।

सर्वप्रथम १८३० में वैज्ञानिक डबरूफाट ने जौं को अंकुरित करके "माल्ट का सत्त्व" बनाया जो स्टार्च को माल्टोज नामक शर्करा में परिवर्तित करने में सक्षम था, उस ऐन्जाइम का नाम डायस्टेस दिया गया।

$$\underset{\text{स्टार्च}}{2\,(C_6H_{10}O_5)\,n} + n\,H_2O \xrightarrow{\text{डायस्टेस}} \underset{\text{माल्टोज}}{n\,C_{12}H_{22}O_{11}}$$

उसी वर्ष 'डी सासर' ने गेहूँ को अंकुरित करके डायस्टेस की तरह का ऐन्जाइम बनाया जो स्टार्च को शर्करा में परिवर्तित कर देता था। तत्पश्चात् १८५७ में पाश्चर ने जीवित खमीर के सैलों से शर्करा का ऐल्कोहल में किण्वन करके दिखाया। इसी प्रकार बुकनर ने १८९७ में दर्शाया कि खमीर में उपस्थित दूसरी ऐन्जाइम "जाइमेस" ग्लुकोज़ का अपघटन कर एथिल ऐल्कोहल और कार्बन डाईआक्साइड देती है—

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{जाइमेस}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

सर्वप्रथम समनर ने १९२६ में विशुद्ध रूप से 'यूरेज' नामक ऐन्जाइम को अलग किया और सिद्ध किया कि ऐन्जाइम एक प्रोटीनयुक्त जीवाणु है। इसके पश्चात् अनेकों वैज्ञानिकों ने बहुत से निम्न ऐन्जाइम को ठोस अवस्था में प्राप्त किया, जैसे—

१. नोरथ्रोप तथा कुटनिट्ज ने १९३६ में ट्रिपसिन को गाय के पन्क्रियाज़ से।
२. समनर तथा डोन्स ने १९३७ में 'काटलेस' को गाय के यकृत से।
३. कुटनिट्ज ने १९४० में आर-एन-ए को गाय के पैन्क्रियाज़ से।
४. नोरथ्रोप ने १९४६ में 'पैप्सीन' को सूरी के आमाशय से।
५. कुटनिट्ज ने १९५० में डी-एन-ए को गाय के पैन्क्रियाज़ से।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ऐन्जाइम का वर्गीकरण भी उनके द्वारा प्रतिपादित किये गये विशिष्ट कार्यों के आधार पर किया गया है। जैसे 'आक्सीडोरिडक्टेस' नामक ऐन्जाइम आक्सीकरण तथा अवकरण की क्रियायें करता है। 'हाइड्रोलेसस' नामक ऐन्जाइम हाइड्रोलेसिस करता है और 'लीगेसेस' नामक ऐन्जाइम संश्लेषण की क्रियायें करता है, आदि।

गाय के बछड़े के पेट में ५ से १० ग्राम 'रैनिन' नामक ऐन्जाइम होता है और इस रैनिन (अथवा रिनेट) को प्राप्त करने के लिए दूध पीते हुए मासूम गाय के बछड़ों का वध किया जाता है। इस प्रकार से प्राप्त रैनिन नामक ऐन्जाइम की सहायता से पनीर बनाया जाता है। यह ऐन्जाइम दूध से प्राप्त हुई केसीन (एक प्रोटीन) को पनीर में स्कंदित कर देता है।

इसी वर्ष एक महिला रसायनशास्त्री ने रैनिन जैसी ऐन्जाइम प्रयोगशाला में संश्लेषित की है जो पनीर बनाने में बछड़ों द्वारा रिनेट (रैनिन) जैसा सफल कार्य करती है, इससे अब आशा होने लगी है कि भविष्य में अब रिनेट प्राप्त करने हेतु मासूम बछड़ों का वध नहीं किया जा सकेगा।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

संश्लेषित रंगपदार्थों से हानियाँ

—डा० रजनीशदत्त कौशिक
प्रवक्ता, रसायन विभाग
गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार

पेड़-पौधों व जन्तुओं से प्राप्त प्राकृतिक रंगपदार्थों का स्थान सन् १८५६ के पश्चात् संश्लेषित पदार्थों ने ले लिया। सन् १८५६ में तैयार की गयी माउवे नामक संश्लेषित रंग के साथ ही संश्लेषित रंगों का युग प्रारम्भ हुआ। इसके बाद रोजेनिलिन ब्लू, होफमैन वॉयलेट, मिथाइल-वायलेट, एनिलीन ब्लैक तथा एल्डीहाइड ग्रीन, आदि रंगपदार्थ बनाए गए। एजो रंगद्रव्य तथा एन्थ्रोक्विनोन रंगद्रव्यों को आजकल सेल्यूलोज एसीटेट के रेशों पर गहरे तथा स्थिर रंग चढ़ाने के लिए बहुतायत में प्रयोग किया जाता है। जहाँ एक ओर थैलोसायनिन रंजक है, वहीं दूसरी ओर रेशों से क्रिया करने वाले रंगपदार्थ हैं, जैसे प्रोकोयन रंग, जो सेल्यूलोज से बन्ध बनाते हैं तथा जिनकी स्थिरता व वॉश गुण भी बेहतर हैं।

भारत में रासायनिक उद्योगों द्वारा ३०० से भी अधिक रंगद्रव्य बनाए जाते हैं। कपड़ा उद्योग के विकास के साथ-साथ विभिन्न प्रकार के संश्लेषित रंगद्रव्यों की माँग बढ़ी है। साथ ही साथ इस रंगद्रव्य उद्योग में कार्यरत कर्मियों को रंगों के विषैले प्रभाव का सामना करना पड़ रहा है। यह इस कारण कि वे रंगों तथा उनके निर्माण हेतु प्रयोग किए जाने वाले रसायनों के सम्पर्क में आते हैं। साथ ही उक्त उद्योगकर्मियों के अतिरिक्त सामान्य जन के लिए भी यह रंग-पदार्थ हानिकारक हैं।

संश्लेषित रंगउद्योगों में कार्यरत व्यक्ति सबसे अधिक डर्मेटाइटिस नामक बीमारी से ग्रस्त रहते हैं। विशेष रूप से कैलिको मुद्रण, फर उद्योग तथा चमड़ा उद्योगों के कर्मी इस बीमारी का शिकार होते हैं। साथ ही शीघ्र सूखने वाले पेन्ट्स, वार्निश तथा खाद्यसामग्री को रंगीन बनाने में प्रयुक्त रंग आदि से डर्मे-टाइटिस जन्म लेती है। फिनाइलीन डाइएमीन, यूरोसोल तथा बहुत से फोटो-टाक्सिक पदार्थों से एक्जीमा, चेहरे, गर्दन तथा अग्र भुजा पर दाग हो जाते हैं। फर्नीचर पॉलिश करने वाले व्यक्तियों की त्वचा का लाल रंग का हो जाना भी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ऐसा ही एक प्रभाव है। इन पदार्थों की त्वचा से क्रिया होने पर त्वचा में खारिश, जलन, लाल हो जाना, सूखापन, रंगीन धब्बे पड़ना, खुरदरापन, आदि हो जाता है।

रंग उद्योग में कार्यरत व्यक्तियों को कैंसर होने की सम्भावना रहती है। यहाँ तक कि एक व्यक्ति को सेवाकाल पूर्ण हो जाने के कुछ वर्षों बाद भी कैंसर हो सकता है। क्योंकि इस प्रकार के कैंसर का गुप्त समय (लेटेन्ट पीरियड) ५ से २५ वर्ष का है। बीटा नेप्थाइलएमीन, बैन्जिडीन, एन्थ्रेसीन, आदि को अधिकतर रंगनिर्माण में प्रयोग किया जाता है। यह सभी कैंसरउत्पादक रसायन माने जाते हैं।

क्रोम रंगउद्योगकर्मियों में फेफड़ों का कैंसर तथा एजो रंगउद्योगकर्मियों में यकृत का कैंसर इन्हीं पदार्थों व रंगों के कारण होता है। शोधकार्यों से पता चला है कि मूत्राशय का कैंसर एनिलीन रंगों तथा इनके निर्माण के लिए प्रयुक्त रसायनों, जैसे एनिलीन, पेरा टोल्यूडीन, जाइलिडीन्स, फशिन, बैन्जिडीन, रोजेनिलीन व नेप्थाइल एमीन, आदि के कारण होता है। बीटा नेप्थाइलएमीन से मूत्राशय में ट्यूमर बनने की सम्भावना रहती है। रबड़ उद्योग तथा बिजली के केबिल बनाने वाले उद्योगों के कर्मियों में भी मूत्राशय का कैंसर पाया जाता है। क्योंकि इन उद्योगों में रबड़ का आक्सीकरण रोकने हेतु प्रयुक्त रसायनों (जैसे फ्री नेप्थाइलएमीन) का प्रयोग किया जाता है।

डर्मेटाइटिस तथा कैंसर के अतिरिक्त संश्लेषित रंगों से, इन्हें प्रयोग करने वाले व्यक्तियों तथा उद्योगकर्मियों को अन्य बहुत-सी बीमारियाँ हो सकती हैं, जैसे उल्टियाँ आना, डाइसपेप्सिया, गेस्ट्राइटिस, कन्वल्शन्स, स्प्लीनोमीगेली, डिज्निेस, ब्रोन्काइटिस, एनीमिया, सायनोसिस, जॉन्डिस, एस्थमा, लीवर नीक्रोसिस आदि।

उक्त बातों को ध्यान में रखते हुए, रंग उद्योगों को सामान्य औद्योगिक चेतावनियों के अलावा निम्नलिखित विशेष बचाव के उपाय करने चाहिएँ :

१— रंगनिर्माण कक्ष में एक्जास्ट सुविधा होनी चाहिए एवं एसिडप्रूफ फर्श होने चाहिए जिन्हें विभिन्न प्रकार की क्रियाओं के पश्चात् अवश्य धोना चाहिए।

२— सफाई, स्नान आदि का पूर्ण प्रबन्ध फैक्टरी में ही होना चाहिए।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

३— कर्मियों को पूरी पतलून, पूरी बाँहों की कमाजं, लम्बे जूते व दस्ताने प्रयोग करने चाहियें।

४— रंग-संचय के लिए बने हुए पात्र लकड़ी के न होकर स्टील के हों।

५— ऐसे रासायनिक पदार्थ प्रयोग किए जायें जो कम कैंसर उत्पादक हैं। बेन्जिडीन को इसके साल्ट के रूप में तथा नमी वाले कक्ष में प्रयोग किया जाना चाहिए।

६— कैंसर उत्पादक रसायनों का प्रयोग करते समय कर्मियों को चेहरे पर मास्क का प्रयोग करना चाहिए।

७— कर्मियों की पूर्ण व उचित डाक्टरी जाँच समय-समय पर की जाए।

८— रंग उद्योग के वेस्ट पदार्थों को भली-भाँति रीप्रोसेस किया जाए।

साथ ही यह भी ध्यान देने योग्य है कि कपड़ों, पेन्ट्स, वार्निश तथा पिगमेन्ट्स को प्रयोग करने वाले व्यक्ति भी इन रंगों के सम्पर्क में आते हैं। यदि इन रंगद्रव्यों को उचित रूप से शुद्ध नहीं किया जाता तो उनमें अशुद्धि के रूप में वह रसायन रह जाते हैं जिनका प्रयोग रंगनिर्माण में किया गया हो तथा जो रंगों से भी अधिक हानिकारक हैं। पूर्णरूप से हानिरहित रंगों का प्रयोग ही इनसे होने वाली हानि को रोक सकता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अन्तरिक्ष अनुसन्धान और भारत की उपलब्धियाँ

(२१ अक्टूबर १९८६ को आकाशवाणी नजीबाबाद से प्रसारित वार्ता पर आधारित)

—**डा० पी०पी० पाठक**
भौतिकविज्ञान विभाग
गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार

अन्तरिक्ष का तात्पर्य है वह सभी रिक्त स्थान जो पृथ्वी की सतह से ऊपर विद्यमान है। अनुसन्धान के कुछ कार्यों के लिए पृथ्वी के वायुमण्डल को छोड़कर शेष रिक्त स्थान को ही अन्तरिक्ष मानते हैं। परन्तु क्योंकि अन्तरिक्ष की लगभग सभी गतिविधियों का प्रभाव किसी न किसी रूप में वायुमण्डल पर पड़ता ही है अथवा अन्तरिक्ष के निरीक्षणों को वायुमण्डल प्रभावित करता है, अतः इन दोनों को अलग-अलग नहीं किया जा सकता है। अब अन्तरिक्ष अनुसंधान के अन्तर्गत पृथ्वी और उसके वायुमण्डल के बाहर के पिण्डों, विकिरणों तथा अन्य गतिविधियों का अध्ययन, उसमें होने वाले परिवर्तनों तथा पृथ्वी और उसके वायुमण्डल में इनके प्रभावों का अध्ययन किया जाता है। यह अध्ययन तीन प्रकार से किया जा सकता है :

१—पृथ्वी पर ही कुछ उपकरणों की सहायता से निरीक्षण करके,

२—गुब्बारे, राकेट या उपग्रह में कुछ उपकरण भेजकर, उनके द्वारा भेजे गए सन्देशों को पृथ्वी पर स्थित उपकरणों द्वारा प्राप्त करके, तथा

३—गुब्बारे, राकेट या उपग्रह से ही उपकरणों द्वारा निरीक्षण करके।

इस अन्तिम विधि का प्रयोग तब किया जाता है जब राकेट, उपग्रह या गुब्बारे को पृथ्वी पर सुरक्षित वापिस लाया जा सके और इस स्थिति में उपकरणों को चलाने के लिए अथवा कुछ अन्य निरीक्षणों के लिए व्यक्तियों को भी भेज दिया जाता है।

अन्तरिक्ष अनुसन्धान के विषय, उद्देश्य तथा उपयोग अनेक हैं। हालांकि अनुसन्धान के कुछ विषयों का कभी-कभी प्रत्यक्ष उपयोग नहीं मालूम पड़ता है

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

परन्तु कुछ समय पश्चात् उनका प्रत्यक्ष उपयोग मानवता को भलाई के लिए निकल ही आता है। बिना किसी उपकरण को अन्तरिक्ष में भेजे हुए पृथ्वी की सतह से निरीक्षणों पर आधारित अनुसन्धानों का बहुत अधिक प्रत्यक्ष उपयोग न हो सका क्योंकि दूरी और समय दोनों की दृष्टि से इसकी निश्चित सीमाएँ हैं। अत: गुब्बारों व राकेटों का प्रयोग आवश्यक-सा हो गया। इनसे मौसम विज्ञान, एस्ट्रोनामी और एस्ट्रोफिजिक्स के क्षेत्र में आगे के अन्वेपणों के लिए महत्वपूर्ण उपलब्धियों के अतिरिक्त मानवता के प्रत्यक्ष उपयोग के लिए मौसम की जानकारी तथा भविष्यवाणी भी सम्भव हो सकी। राकेटों का प्रयोग भी वायुमण्डल में केवल कुछ सौ किमी० की ऊँचाई तक ही सीमित रहा तथा वे वायुमण्डल में अधिक समय तक रुक नहीं सकते थे। अत: जैसे-जैसे आवश्यकतायें बढ़ती गयीं, वैज्ञानिकों ने उपग्रह के उपयोग के बारे में विचार किया। उपग्रह को एक निश्चित कक्षा में स्थापित कर मौसम की सीधी जानकारी प्राप्त करने के साथ-साथ पृथ्वी पर उपस्थित वनों, झीलों तथा नदियों की स्थितियों एवं पृथ्वी के अन्दर के खनिज पदार्थों की जानकारी भी सम्भव हो सकी। इसके अतिरिक्त दूरसंचार व्यवस्था में रेडियो, टेलीविजन व टेलीफोन आदि की सुचारु व सुदूर सेवा सम्भव हो सकी।

बड़े-बड़े अन्तरिक्ष अभियानों का उद्देश्य पृथ्वी के अतिरिक्त अन्य ग्रहों के बारे में जानकारी प्राप्त करना तथा पृथ्वी के अतिरिक्त सम्भावित जीवन की खोज करना भी है। रूस और अमेरिका के अन्तरिक्ष अभियानों ने मानव के कदम चन्द्रमा पर पहुँचा दिए हैं। अनेक अन्तरिक्षयात्रियों द्वारा अन्तरिक्ष की सैर तथा पृथ्वो के चारों ओर शून्य में घूमना भी सम्भव हो सका है। मंगल ग्रह पर मानवरहित अन्तरिक्षयान वाइकिंग उतर चुका है। अमरीकी अन्तरिक्षयान एक्सप्लोरर को लक्ष्यहीन अन्तरिक्ष में छोड़ दिया गया है जिससे ब्रह्मांड में यदि कहीं जीवन इस रूप में विद्यमान हो तो, इस यान में रखी गई पृथ्वी की सभ्यता की वस्तुओं को देखकर अन्य ग्रहों के निवासी यहाँ के बारे में जान लें तथा यहाँ पहुँचने का प्रयास कर सकें।

अन्तरिक्ष अनुसंधान का एक दूसरा विध्वंसात्मक पहलू भी है जो युद्ध में इसके उपयोग से जुड़ा हुआ है। अमेरिका और रूस जैसी महाशक्तियों ने अन्तरिक्ष तकनीक का प्रयोग करके ऐसे-ऐसे हथियार बना लिए हैं जिनके प्रयोग से कुछ ही पलों में पृथ्वी से मानवता का नाम ही मिट सकता है।

राकेट द्वारा अन्तरिक्ष अनुसन्धान का प्रारम्भ इस शताब्दी के मध्य में हुआ जब २४ फरवरी १९४९ को पहला राकेट २५० मील की ऊँचाई तक उड़

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सका था। इसके पश्चात् राकेट तकनीक में इतनी शीघ्रता से प्रगति हुई कि लगभग साढ़े आठ वर्ष बाद अक्टूबर १९५७ में पहला कृत्रिम उपग्रह, राकेट द्वारा रूसी वैज्ञानिकों ने पृथ्वी की कक्षा में स्थापित कर दिया। इसके बाद पृथ्वी के चारों ओर कृत्रिम उपग्रहों की झड़ी-सी लग गई। रूस व अमेरिका द्वारा अनेक उपग्रह छोड़े जाने लगे और उनकी सहायता से विभिन्न अनुसंधान कार्य किए गए। १३ अप्रैल १९५९ को प्रथम बार मानवरहित रूसी अन्तरिक्षयान ल्यूनिक-२ चन्द्रमा की सतह पर उतरा। १२ अप्रैल १९६१ को प्रथम मानव रूस के यूरी गागरिन पृथ्वी की कक्षा में घूमे १९ जुलाई १९६९ को प्रथम मानव अमेरिका के नील आर्मस्ट्रांग ने चन्द्रमा पर कदम रखे। उसके पश्चात् अमरीका ने कुछ ऐसे अन्तरिक्षयान बनाये जो कई बार अन्तरिक्ष में जाकर पृथ्वी पर वापिस सुरक्षित उतर सकते थे। परन्तु दुर्भाग्यवश २८ जनवरी १९८६ को एक उड़ान के दौरान चैलेंजर (जो इनमें से एक था) में विस्फोट हो गया और यान ध्वस्त होकर समुद्र में जा गिरा। इस दर्दनाक दुर्घटना से न केवल अमरीका, अपितु सारे विश्व के अन्तरिक्ष अभियानों को धक्का लगा और अन्तरिक्ष अनुसंधान की गति धीमी पड़ गई।

भारत में अन्तरिक्ष पर व्यक्तिगत रूप से कुछ वैज्ञानिक बहुत पहले से ही अनुसंधान कार्य कर रहे थे परन्तु सामूहिक रूप से राष्ट्रीयस्तर पर इसकी शुरुआत १९६२ में इण्डियन नेशनल कमेटी फार स्पेस रिसर्च की स्थापना से मानी जा सकती है। २१ नवम्बर १९६३ को प्रथम बार त्रिवेन्द्रम के पास थुम्बा से राकेट छोड़ा गया। परन्तु यह राकेट तथा इसके अधिकतर उपकरण विदेशी थे। १९६५ में फ्रांसीसी राकेट में भारतीय उपकरण रखकर थुम्बा से छोड़ा गया। १९६६ में इसी प्रकार एक अन्य राकेट छोड़ा गया। इन प्रयोगों का न केवल वैज्ञानिक निरीक्षणों के लिए उपयोग किया गया बल्कि राकेट तकनीक की भी जानकारी प्राप्त की गई और २० नवम्बर १९६७ को प्रथम बार पूर्ण रूप से भारत में बना राकेट रोहिणी-७५ सफलतापूर्वक छोड़ा गया जिसके मोटर का व्यास ७५ मिमी० था। इसी वर्ष को एक और महत्वपूर्ण उपलब्धि थी जापान व आस्ट्रेलिया के साथ उपग्रह के द्वारा दूरदर्शन सम्पर्क का सफल परीक्षण। अब राकेट तकनीक में सुधार की तरफ ध्यान दिया गया। इसका प्रमुख उद्देश्य था अधिक से अधिक भारी पेलोड को अधिक से अधिक ऊँचाई तक पहुँचाने के लिए अधिक शक्तिशाली इन्जिन तथा कम वजन का राकेट बनाना। १९६९ में भारतीय अन्तरिक्ष अनुसन्धान संस्थान की स्थापना से इन अन्तरिक्ष कार्यक्रमों को नई दिशा मिली। एक तरफ उपग्रहों का निर्माण तथा उनका परीक्षण और अध्ययन विदेशी राकेटों द्वारा उन्हें निर्धारित कक्षा में पहुँचा कर किया जाता रहा और दूसरी तरफ राकेट तकनीक के अध्ययन व परीक्षण के लिए नए-नए राकेट छोड़े जाने लगे। साथ ही इन राकेटों में विभिन्न वैज्ञानिक उपकरणों को

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

भेजकर निरीक्षण भी किए जाते रहे जिनसे कई महत्वपूर्ण जानकारियाँ प्राप्त हुईं जिनकी चर्चा अन्त में करेंगे।

उपग्रहनिर्माण में सफलता के फलस्वरूप १९ अप्रैल १९७५ को प्रथम भारतीय उपग्रह आर्यभट्ट सोवियत राकेट से उनके ही कास्मोड्रोम से ६०० कि० मी० की लगभग वृत्ताकार कक्षा में स्थापित किया गया। फिर ७ जून १९७९ को भास्कर-१ तथा २० नवम्बर को १९८१ को भास्कर-२ वहीं से दीर्घवृत्तीय कक्षाओं में स्थापित किए गए। १९ जून १९८१ को 'एपल' यूरोपियन अन्तरिक्ष एजेन्सी के ऐरिएन राकेट द्वारा भेजा गया। इन सब उपग्रहों से कई परीक्षण व वैज्ञानिक निरीक्षण के साथ-साथ दूरसंचार व दूरदर्शन के भी कुछ उपयोग किए गए। इस उपग्रह तकनीक का उपयोग करके भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह प्रणाली की पहली पीढ़ी 'इनसेट-१' का कार्यक्रम बनाया गया। इस बहुउद्देश्यीय प्रणाली का उपयोग देश की आन्तरिक दूरसंचार व्यवस्था, मौसम, वैज्ञानिक निरीक्षणों, देश के ग्रामीण क्षेत्रों में कम्युनिटि दूरदर्शन के लिए सीधे प्रसारण, तथा देश के सभी प्रसारण केन्द्रों के लिए रेडियो व दूरदर्शन के कार्यक्रमों के वितरण के लिए किया जा रहा है। इनसेट-१ए के सफल परीक्षण के बाद इनसेट-१बी अगस्त १९८३ में कक्षा में भेजा गया था और अक्टूबर के प्रथम सप्ताह में इसने पूरी तरह कार्य करना शुरु कर दिया था। तब से यह लगातार ठीक तरह से कार्य कर रहा है। इनसेट-१सी के छोडे जाने के बाद यह प्रणाली पूरी होगी। पहले इसे चैलेंजर द्वारा छोड़े जाने का कार्यक्रम २७ सितम्बर १९८६ को था। चैलेंजर के नष्ट हो जाने के कारण इसमें बाधा पड़ गई है। अब इसे सोवियत राकेट द्वारा छोड़े जाने की घोषणा की गई है जिसका अभी समय निश्चित नहीं किया गया है।

दूसरी तरफ राकेट तकनीक में भी सफलता प्राप्त हुई है। १८ जुलाई १९८० को प्रथम बार भारतीय राकेट SLV-3 द्वारा ३५ किग्रा० के उपग्रह RS-1 को अण्डाकार कक्षा में स्थापित करने में सफलता मिली। इसके पश्चात् अधिक वजन के उपग्रह छोड़े गए और अब भारत स्वयं उपग्रह छोड़ने में सक्षम हो चुका है। इनसेट-१ प्रणाली को भविष्य में अधिक उन्नत द्वितीय पीढ़ी की इनसेट-२ प्रणाली से बदलने का कार्यक्रम बनाया जा चुका है। इन उपग्रहों को श्री हरिकोटा से भारतीय राकेटों द्वारा छोड़ा जाएगा। हालांकि ASLV-3 की विफलता से एक और रुकावट सामने आ गई है परन्तु फिर भी वह दिन दूर नहीं जब पूर्णतया भारत में बने उपग्रह भारतीय राकेटों द्वारा भारत की जमीन से छोड़े जायेंगे।

समानव अन्तरिक्ष उड़ान के क्षेत्र में भी हमारे देश ने रूस के सहयोग से

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कुछ सफलता प्राप्त कर ली है। ३ अप्रल १९८४ को प्रथम भारतीय अन्तरिक्ष यात्री स्क्वाड्रन लीडर राकेश शर्मा रूसी अन्तरिक्षयान सोयूज T-11 द्वारा अन्तरिक्ष में गए और उन्होंने वहाँ ६ अप्रैल को रिमोट सेंसिज के Terra प्रयोग और Material Processing पर तथा कुछ Physiological प्रयोग किए। टेरा प्रयोगों के परिणामों से भूगर्भ विज्ञान में sand dunes, salt pans, mud flats, mangroves turbidity, silting pattern तथा समुद्री किनारों की मैपिंग के बारे में तथा गुजरात, पश्चिमी घाट तथा कर्नाटक के वनों के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी मिलने की आशा है।

जैसा कि ऊपर कहा जा चुका है कि राकेट तकनीक के परीक्षण के दौरान तथा उपग्रहों द्वारा अनेक वैज्ञानिक निरीक्षण किए गए। इनसे पृथ्वी और उसके पर्यावरण के बारे में तथा एस्ट्रोनामी व एस्ट्रोफिजिक्स के क्षेत्र में महत्वपूर्ण जानकारियाँ प्राप्त हुईं। इनमें से प्रमुख निम्न हैं:

१—मौसम की भविष्यवाणी तथा आंधी-तूफान की चेतावनी ,जो मानव के प्रत्यक्ष प्रयोग के लिए है।

२—वायुमण्डल में रासायनिक अभिक्रियाओं द्वारा ओजोन फार्मेशन तथा उसके द्वारा सौर विकिरण के हानिकारक भाग के अवशोषण के बारे में।

३—सौर विकिरण में परिवर्तन, ताप, दाब व आर्द्रता में परिवर्तन तथा प्रदूषण के बारे में।

४—आयोनोस्फीयर की कई महत्वपूर्ण प्रक्रियायें और उनका रेडियो प्रसारण पर प्रभाव।

५—Solar spots, solar carona, solar atmosphere और उसमें oscillations, solar x-ray, astronomy, solar wind तथा सूर्य के चुम्बकीय क्षेत्र के बारे में।

६—सौर मण्डल में पाए जाने वाले कई कॉमेटों के बारे में विस्तृत जानकारी।

७—अन्य ग्रहों तथा उनके वायुमण्डल में होने वाली घटनाओं के बारे में।

८—पृथ्वी पर गिरी हुई उल्काओं तथा चन्द्रमा से अपोलो द्वारा लाई गई चट्टानों के अध्ययन से कास्मिक किरणों तथा चन्द्रमा पर पाए जाने वाले तत्वों की जानकारी।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

९—अन्तरिक्ष में कास्मिक किरणों की ऊर्जा व उनके अन्य गुणधर्म, पृथ्वी क वायुमण्डल पर उनका प्रभाव तथा सूर्यजनित परिवर्तन (solar modulation) की जानकारी।

१०—एक्स-रे एस्ट्रोनामी, गामा-रे एस्ट्रानामी तथा रेडियो एस्ट्रानामी सम्बन्धित निरीक्षणों से अन्तरिक्ष की विभिन्न गतिविधियों तथा आकाशीय पिण्डों के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी।

इस प्रकार अन्तरिक्ष अनुसन्धान के क्षेत्र में हमारे देश ने चहुँमुखी प्रगति की है। राकेट तकनीक, उपग्रह निर्माण व राष्ट्रीय सार्वजनिक कार्यों के लिए उनके उपयोग में हमारा देश आत्मनिर्भरता प्राप्त कर ही चुका है। साथ ही उनसे प्राप्त वैज्ञानिक निरीक्षणों से अनुसन्धान में भी आत्मनिर्भर हुआ है। निकटभविष्य में इसके कई उपयोगों की आशा की जा सकती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हिमालय पर्यावरण शोध योजना के अन्तर्गत——

मोटाढाक (कोटद्वार : पौड़ीगढ़वाल) क्षेत्र का सामाजिक-आर्थिक सर्वेक्षण

—**प्रो० बी० डी० जोशी**, निदेशक
एवं
विनीत शर्मा, कनिष्ठ शोध छात्र
हिमालय पर्यावरण शोध योजना
जन्तुविज्ञान विभाग
गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय हरिद्वार

भूमिका—

हिमालय की तलहटी में, कोटद्वार—झण्डीचौड़ मार्ग पर जनपद पौड़ी गढ़वाल में मोटाढाक (भाबर) एक छोटा-सा कस्बाई क्षेत्र है। यूँ तो सामाजिक-आर्थिक सर्वेक्षण लगभग ८-१० गांवों का किया गया है किन्तु मोटाढाक का नाम सर्वोपरि इसलिए है कि यह सड़क के एकदम किनारे बसा मुख्य क्षेत्र है। इसी कस्बे में इन्दिरा प्रियदर्शिनी इण्टर कालिज है। इस क्षेत्र के छोटे-छोटे प्रत्येक गांव में लगभग १०-१५ परिवार रहते हैं। घर तथा खेत दोनों लगभग पास-पास होते हैं।

मोटाढाक, मवाकोट, पदमपुर, नन्दपुर, गोरखपुर, कोटला इत्यादि गांव लगभग एक रेखा में व नहर के किनारे बसे हुए हैं। मोटाढाक से लगभग ५ कि० मी० ऊपर मालिनी नदी का पानी रोक कर दो नहरें निकाली गयी हैं। एक नहर तो मोटाढाक क्षेत्र को पानी देती है व दूसरी नहर कलालघाटी क्षेत्र में जाती है। यहां पीने, नहाने व कपड़े धोने, मवेशियों को पिलाने व सिंचाई में प्रयुक्त जल इन्हीं नहरों द्वारा लिया जाता है।

यह क्षेत्र अत्यन्त ऐतिहासिक महत्व का भी है। मोटाढाक से लगभग ४ कि० मी० उत्तर-पूर्वी दिशा में तीन ओर से पर्वतों से घिरा हुआ कण्वऋषि का आश्रम जो कि 'कण्वाश्रम' के नाम से जाना जाता है, भी यहीं है। कहते

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हैं इसी स्थान पर शकुन्तला का गान्धर्व विवाह हस्तिनापुर के महाराज दुष्यन्त से हुआ था। तथा उनके पुत्र राजकुमार भरत, जो कि प्रकृति के इन्हीं अंचलों में खेला करता था, के नाम पर हमारे देश का नाम भारतवर्ष पड़ा। मोटाढाक क्षेत्र के इन गांवों में अधिकतर लोग राजपूत हैं। इनका मुख्य पेशा कृषि है। अधिकांश लोग गरीबी रेखा से नीचे का जीवन व्यतीत कर रहे हैं। इतना होते हुए भी साक्षरता निरन्तर बढ़ रहो है। परिवार नियोजन के सक्रिय न होने के कारण जनसंख्या बढ़ रही है। ग्राम के लगभग १०८ परिवारों का जिनमें राजपूतों व ब्राह्मणों का बाहुल्य है, सर्वेक्षण किया गया, जो कि गरीबी व अमीरी के अन्तर्द्वन्द को प्रदर्शित करता है।

चूंकि ये ग्राम-अंचल हमारे कार्यक्षेत्र के अन्तर्गत आते हैं, अतः इनका सामाजिक-आर्थिक सर्वेक्षण किया गया।

निरीक्षण व परिणाम—

लगभग १५०० जनसंख्या वाले इस संयुक्त ग्रामीण क्षेत्र के १०८ परिवारों का हर दृष्टिकोण को ध्यान में रखते हुए सामाजिक-आर्थिक सर्वेक्षण किया गया। इस सर्वेक्षण में ग्रामवासियों के परिवार, परिवारजनों की संख्या, परिवार में पुरुषों व महिलाओं की संख्या, आयु का विवरण, सन्तानउत्पादकता का विवरण, शिक्षा, व्यवसाय, मासिक आय, परिवार व गांव की मुख्य आवश्यकताओं (बिजली, पानी), जाति, जमीन, पशुधन, व्यय, खाद्यसामग्री आदि के बारे में पूछा गया तथा ग्रामवासियों के इनके सम्बन्ध में विचार लिये गये। अध्ययन के दौरान कई मुख्य बातें मालूम हुई जो निम्नवत् हैं: -

१. परिवार का माप

गांव के १०८ परिवारों की जनसंख्या ६७६ है। जिनमें ३९८ पुरुष व २७८ महिलाएं हैं। अतः गांव के एक परिवार की औसत सदस्य संख्या ६.२५ प्रतिशत आती है, जोकि आज के समय में अधिक है। अधिकांश परिवारों में औसतन ५-८ तक सदस्य हैं। ऐसे परिवारों को संख्या ८९ (८२.४० प्रतिशत) है। दूसरे भाग में १-४ तक सदस्य हैं, ऐसे परिवार कुल १२ (११.११ प्रतिशत) हैं। वर्तमान समय में ऐसे परिवार उत्तम हैं। गांव के तीसरे भाग में ७ (६.४८ प्रतिशत) परिवार ऐसे हैं, जिनमें सदस्यों की संख्या ९-११ तक है (तालिका-१) आधुनिक समय में ऐसे परिवार बहुत बड़े परिवार कहलाते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

२. आयु का विवरण

१३ से २१ वर्ष तक की आयु के सदस्यों की संख्या सर्वाधिक २३४ (३४.६१ प्रतिशत) है। इनमें १४५ (३६.४३ प्रतिशत) लड़के तथा ८९(३२.०१ प्रतिशत) लडकियाँ हैं। गांव का दूसरा बड़ा भाग २२ से ३५ वर्ष तक की वय के सदस्यों का है। इस आयुवर्ग में १४९ (२२.०४ प्रतिशत) व्यक्ति हैं, जिनमें ९४ (२३.६१ प्रतिशत पुरुष तथा ५५ (१९.७८ प्रतिशत) महिलाएं हैं। तीसरे वर्ग में ११२ (१६.५६ प्रतिशत) सदस्य ३६ से ५० वर्ष की आयु के हैं। इनमें ५२ (१३.०६ प्रतिशत) पुरुष व ६० (२१.५८ प्रतिशत) महिलाएं हैं।

चौथे भाग में ६ वर्ष से लेकर १२ वर्ष तक के कुल ९५ (१४.०५ प्रतिशत) सदस्य आते हैं, जिनमें ५२ (१३.०६ प्रतिशत) लड़के व ४३ (१५.४६ प्रतिशत) लड़कियां हैं। पांचवें भाग में ५१ (७.५४ प्रतिशत) सदस्य हैं जो कि ५१ से ६५ वर्ष तक के आयुवर्ग में आते हैं। इनमें ३९ (९.७९ प्रतिशत) पुरुष व १२ (४.३१ प्रतिशत) स्त्रियां हैं। छठे भाग में ५ वर्ष तक के सदस्य आते हैं, जिनकी कुल संख्या २८ (४.१४ प्रतिशत) है। इनमें १२ (३.०१ प्रतिशत) लड़के व १६ (५.७५ प्रतिशत) लड़कियां हैं। सातवें व अन्तिम भाग में ६६ वर्ष से लेकर ९० वर्ष तक के कुल ७ (१.०३ प्रतिशत) सदस्य हैं, जिनमें ४ (१ प्रतिशत) पुरुष व ३ (१.०७ प्रतिशत) स्त्रियां हैं (तालिका-२)। उपरोक्त आंकड़ों से विदित होता है कि गांव में ६६-९० वर्ष की आयु के वृद्धों व ०-५ वर्ष तक की वय के बच्चों की संख्या न्यूनतम है। ५ वर्ष तक की आयु के कुल २८ (४.१४ प्रतिशत) बच्चे हैं, जो कि वर्तमान स्थितियों में सीमित परिवारों के प्रति सामान्य सजगता को इंगित करते हैं। गांव में ३६ वर्ष से ६० वर्ष तक की आयु के १५४ सदस्य हैं, जिनमें ८५ पुरुष व ६९ महिलाएं हैं तथा नई पीढ़ी में १ से ३५ वर्ष तक के सदस्यों की संख्या ५०६ है, जिनमें ३०३ पुरुष व २०३ महिलाएं हैं। अतः पुरानी पीढ़ी (ख) व नयी पीढ़ी (क) में १ : ३.२८ का अनुपात है। हम देखते हैं कि वर्तमान समय में सन्तान उत्पादकता की दर सामान्य है (तालिका-३)।

३. शिक्षा का विवरण

१०८ परिवारों के ६७६ सदस्यों में से १२० (१७.७५ प्रतिशत) व्यक्ति अशिक्षित हैं। जिनमें २७ पुरुष, ५९ महिलाएं, १४ लड़के व २० लड़कियां हैं। प्राईमरी तक २२४ (३३.१३ प्रतिशत) व्यक्ति साक्षर हैं, जिनमें ३८ पुरुष व २१ महिलाएं, व शेष लड़के-लड़कियां हैं। कक्षा ६ से १० तक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

१६१ व्यक्ति शिक्षित हैं, जिनमें २५ पुरुष, ६ स्त्रियां, ७६ लड़के व ५१ लड़कियाँ हैं (तालिका-४)।

१५५ (२२.९२ प्रतिशत) सदस्य कक्षा ११ से बी०ए० (स्नातक) तक शिक्षा प्राप्त हैं, जिनमें २३ पुरुष, ७ महिलाएँ, ७५ लड़के व ५० लड़कियाँ हैं। स्नातकोत्तर तक १६ (२.३६ प्रतिशत) सदस्य हैं, जिसमें १२ (६.६ प्रतिशत) पुरुष व ४ (४ प्रतिशत) महिलाएँ हैं (तालिका-४)। उपर्युक्त आंकड़ों से प्रतीत होता है कि अधिकांश लोग पढ़े लिखे हैं। स्नातकों की संख्या काफी है व १६ सदस्य स्नातकोत्तर भी हैं। यद्यपि ग्राम में कोई महाविद्यालय नहीं है, और निकटतम महाविद्यालय इस क्षेत्र से लगभग १० कि०मी० दूर है। मोटाढ़ाक में मात्र एक इन्टर कालेज तथा दो-तीन प्राईमरी पाठशालाएँ हैं, इससे सिद्ध होता है कि शिक्षा की ओर जागरूकता बढ़ी है।

४. रोजगार

यहाँ के लोगों का मुख्य पेशा कृषि है। कृषि के लिए जमीन बहुत कम है। कृषि के साथ-साथ काफी व्यक्ति आंशिक मजदूरी भी करते हैं। स्वरोजगार बहुत कम है। कृषि के योग्य भूमि अधिक उपजाऊ नहीं है। गेहूँ व धान यहाँ की मुख्य फसलें हैं। गांव वाले अपने भरण-पोषण लायक फसलें ही उगा पाते हैं। गांव के सर्वेक्षित ६७६ (जो कि १०८ परिवारों के हैं) व्यक्तियों में से सर्वाधिक ९६ (४९.७५ प्रतिशत) व्यक्ति कृषि करते हैं, इसके बाद ४३ (२२.२७ प्रतिशत) व्यक्ति सरकारी, अर्द्धसरकारी व प्राईवेट नौकरियों में हैं। २८ (१४.५० प्रतिशत) लोग खेतीहर मजदूर हैं। १५ (७.७७ प्रतिशत) लोग भूतपूर्व सैनिक हैं तथा सबसे कम ११ (५.६९ प्रतिशत) व्यक्तियों का अपना रोजगार है। गांव के ९६ परिवार जो कि कृषि में लगे हैं, उनमें तीन-चौथाई लोगों के पास नाम-मात्र की जमीन है तथा रोजगार के अभाव में ये व्यक्ति इसी कृषि से जुड़ गये हैं (तालिका-५)।

५. मासिक आय

सर्वेक्षण से पता चलता है कि इस गांव के व्यक्ति गरीबी की रेखा से नीचे का जीवन व्यतीत कर रहे हैं। सर्वेक्षित १०८ परिवारों में से ९८ परिवार नियमित मासिक आय पाते हैं। गांव की प्रति परिवार औसत मासिक आय रु० ३२६.०८ है। तथा गांव के प्रति व्यक्ति की औसत मासिक आय रु० ५२.९९ पैसे है, जो कि गरीबी रेखा से नीचे स्पष्ट प्रकट होती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

गांव में मासिक आय १ रुपया से ३५० रुपया तक के ६४ परिवार हैं, इन परिवारों की प्रति व्यक्ति औसत मासिक आय रु० ३२-३० है। ३५१ रुपये से लेकर १,००० रुपये की आय तक के ३० परिवार हैं, इनमें प्रतिव्यक्ति औसत मासिक आय रु० ७६-४३ है। तीसरे भाग में रु० १००१ से लेकर रु० १५०० तक मासिक आय वाले मात्र ४ परिवार हैं। इसे हम इस क्षेत्र का समृद्ध वर्ग कह सकते हैं। यहाँ प्रतिव्यक्ति औसत मासिक आय रु० २५२-२८ है (तालिका-६)। अतः यह स्पष्ट है कि ग्रामवासी आर्थिक दृष्टिकोण से काफी नीचे हैं। जिससे उनके रहन-सहन, स्वास्थ्य व खाने-पीने आदि का स्तर प्रभावित होना स्वाभाविक है।

६. परिवार-गांव की प्राथमिक मुख्य आवश्यकताएँ

यद्यपि गांव वालों की आर्थिक स्थिति काफी निम्न है, फिर भी उनकी आवश्यकताएँ अद्भुत हैं। १५ (५.४३ प्रतिशत) सदस्यों ने टेलीफोन सुविधा की मांग की है। एक परिवार ऐसा भी है जो गांव में संगीत क्लब चाहता है। इससे यह प्रतीत होता है, या तो कुछ गांव वाले अपनी प्राथमिकताओं का ठीक से विश्लेषण नहीं कर सकते या वे अपने बहुमुखी विकास की ओर अग्रसर हैं। प्राप्त आंकड़ों के अनुसार परिवार व गांव की प्राथमिक आवश्यकताएं निम्न प्रकार हैं—

ग्राम्य प्राथमिकताओं में पेयजल सर्वोपरि है ५३ (१९.२० प्रतिशत), तदुपरान्त सिंचाई ३६ (१३.०४ प्रतिशत), रोजगार २६ (९.४२ प्रतिशत), मकान ८ (२.८९ प्रतिशत), बिजली २४ (८.६९ प्रतिशत), पक्की सड़कें ४० (१४.४९ प्रतिशत), चिकित्सालय २५ (९.०५ प्रतिशत), विद्यालय २९ (१०.५० प्रतिशत), परिवहन ११ (३.९८ प्रतिशत), टेलीफोन १५ (५.४३ प्रतिशत), उद्योग २ (०.७२ प्रतिशत), वृक्षारोपण ४ (१.४४ प्रतिशत), जमीन ३ (१.०८ प्रतिशत), व संगीत क्लब १ (०.३६ प्रतिशत) (तालिका-७)।

उपर्युक्त आंकड़ों से निष्कर्ष निकलता है कि स्वरोजगार व नौकरी न होने के बावजूद भी रोजगार की ओर सिर्फ २६ (९.४२ प्रतिशत) सदस्यों का ध्यान ही गया है। औद्योगिक प्रगति की ओर तो मात्र २ (०.७२ प्रतिशत) सदस्यों ने सोचा है, जबकि टेलीफोन व संगीत क्लब जैसी अनावश्यक सुविधाओं की तरफ काफी लोग आकर्षित हुए हैं। इससे विकास व नवजागरण की, भौतिकता की ओर उनकी मानसिकता का अनुमान सहज ही लगाया जा सकता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

७. गांव में बिजली व पानी का विवरण——

गांव में सर्वेक्षण किए गये १०८ परिवारों में से ५१ (४७.२२ प्रतिशत) परिवारों में न तो बिजली है, न ही पानी। यहाँ मात्र २६ परिवार यानि २४.०७ प्रतिशत परिवारों में बिजली व पानी है। २५ (२३.१४ प्रतिशत) परिवार ऐसे हैं, जिनमें सिर्फ बिजली है तथा मात्र ६ (५.५५ प्रतिशत) परिवार ऐसे हैं, जहाँ पानी है (तालिका-८)। अतः आंकड़ों से स्पष्ट है कि लगभग ७० प्रतिशत परिवार ऐसे हैं, जहाँ पेयजल की व्यवस्था भी नहीं है।

८. जातियों का विवरण——

आंकड़ों के अध्ययन से विदित होता है कि लगभग ९० प्रतिशत लोग स्वर्ण जातियों के हैं तथा १० या ११ प्रतिशत लोग पिछड़ी जातियों के हैं। विभिन्न जातियों का विवरण इस प्रकार है—

राजपूत ५६ (५१.८५ प्रतिशत), ब्राह्मण ४० (३७.०३ प्रतिशत), अनुसूचित जाति १० (९.२५ प्रतिशत), पिछड़ी जाति २ (१.८५ प्रतिशत) (तालिका-९)।

९. जमीन का विवरण——

कुल ३५ परिवारों से प्राप्त जमीन विवरण के आंकड़ों के अनुसार १ से ५ बीघा तक जमीन वाले परिवारों की संख्या सर्वाधिक (१३) है। इन तेरह परिवारों के पास कुल मिलाकर मात्र ४३ बीघा जमीन है, अर्थात प्रति परिवार ३.३० बीघा। इसके बाद ११ से २० बीघा तक जमीन वाले ९ परिवार हैं, जिनके पास कुल मिलकर १४२ बीघा जमीन है। फिर ६ से १० बीघा तक जमीन वाले ८ परिवारों के पास कुल मिलाकर ६९ बीघा जमीन है। २१ से ३० बीघा तक जमीन वाले मात्र ३ परिवार हैं। जिनके पास कुल मिलाकर ८७ बीघा जमीन है तथा ३१ से ४० बीघा तक जमीन वाले २ परिवार हैं, जिनके पास ८० बीघा जमीन है (तालिका-१०)। हम देखते हैं कि अधिकांश परिवारों के पास काफी कम जमीन है व बहुत थोड़े परिवार ऐसे हैं जिनके पास जमीन ठीक कही जा सकती है। इसलिए यहाँ अन्न मात्रखानेभर का हो पाता है।

१०. पशुओं का विवरण——

सर्वेक्षण से पता चलता है कि इन समस्त परिवारों के पास २०४ गाय,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

१०६ भैंस, ३८ बकरी व १५ भेड़ हैं। इनके अतिरिक्त १६५ बैल, ४२ बछड़े व ५३ बछियाँ हैं। दुधारु पशुओं की कुल संख्या ३६३ है। ये ३६३ पशु केवल प्रतिदिन कुल ३१७ लीटर दूध ही देते हैं। अतः स्पष्ट है कि प्रति दुधारु पशु १ लीटर दूध भी नहीं है। औसतन प्रति पशु ०·८७ (तालिका-११) लीटर दूध है। हम देखते हैं कि प्रति सदस्य लगभग ४६८ ग्राम दूध आता है जो कि आज के समय में पर्याप्त होता। किन्तु वास्तविकता यह है कि गांव वाले प्रायः तीन-चौथाई दूध को कोटद्वार या निकट की दुकानों व पडोसियों को बेच देते हैं, तथा उनके पास लगभग एक-तिहाई दूध ही रह जाता है। आंकड़ों से यह भी स्पष्ट है कि पहाड़ी गाय व भैंसों के दूध की मात्रा मैदानी गाय-भैंसों के दूध से बहुत कम है। इसका मुख्य कारण है वनों के निरन्तर कटाव से उत्पन्न घास-चारे की कमी। चरागाह नामपात्र के लिए रह गये हैं। अधिकांश गाय व भैंस अत्यन्त दुर्बल प्रतीत होती हैं व किसी प्रकार जंगली घास आदि खाकर अपना पेट भरती हैं।

११. भोजन का विवरण--

गांव के १०८ परिवारों में से ३९ (३६·११ प्रतिशत) परिवार शाकाहारी तथा ६९ (६३·८८ प्रतिशत) परिवार सामिष तथा निरामिष दोनों प्रकार का मिश्रित भोजन करते हैं। शाकाहारी व मिलाजुला खाने वाले परिवारों में अन्न व दूध की खपत तालिका १२ के अनुसार है।

निष्कर्ष--

सर्वेक्षण के उपरान्त प्राप्त आंकड़ों से बहुत-सी महत्वपूर्ण बातें स्पष्ट होती हैं।

गांव के अधिकांश लोग कृषि तथा मजदूरी करते हैं, उनके पास कृषि के लिए भूमि नाममात्र ही है। जिसमें वे अपने गुजारे भर के लिए भी अन्न मुश्किल से उगा पाते हैं। इसके बावजूद भी उन्होंने कृषि हेतु भूमि, विभिन्न किस्मों के बीजों या आधुनिक कृषियन्त्रों के बारे में अपना कोई विचार व्यक्त नहीं किया है। इसके दो कारण हैं, एक तो उनका मानसिक स्तर सीमित है, दूसरे जैसा कि सर्वेक्षण के दौरान एक सदस्य ने कहा कि सरकार योजनाएँ तो बनाती है, किन्तु उन योजनाओं पर अमल नहीं करती। अत्यधिक बेरोजगारी होते हुए भी रोजगार की मांग केवल ९·४२ प्रतिशत व्यक्तियों ने ही की है। उद्योगों की तरफ मात्र ०·७२ प्रतिशत लोगों का ही ध्यान गया है। बहरहाल

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

क्षेत्र में सबसे पहले आर्थिक विकास की जरूरत है। जहाँ तक शिक्षा का प्रश्न है, अधिकाँश लोग पढ़े-लिखे हैं। महिलाएँ व लड़कियाँ भी शिक्षा के महत्त्व की ओर जागरूक हुई हैं।

गाँव के लगभग ७० प्रतिशत परिवारों में पेयजल की व्यवस्था नहीं है, तब भी मात्र १९.२० प्र०श० लोगों ने ही पेयजल की माँग की है। इसी प्रकार सिंचाई साधन, बिजली, पक्की सड़क, चिकित्सालय, व विद्यालय की जरूरतों को भी बहुत कम लोगों ने दोहराया है। एक काफी रोचक माँग जो कि लगभग १५ परिवारों ने की है वह है टेलीफोन। एक परिवार ने तो संगीत क्लब की माँग भी की है। एक ओर तो मुख्य आवश्यकताओं की कमी व दूसरी ओर ऐसी अनावश्यक कल्पनाएँ, कैसा समन्वय है। इससे गाँव वालों की बौद्धिक अपरिपक्वता ही प्रकट होती है। अतः गाँव में सामाजिक विकास व उत्थान की भी सख्त जरूरत है।

स्पष्ट है कि ग्रामवासियों की आर्थिक व सामाजिक दशा खराब है। यद्यपि शिक्षा की ओर लोग निरन्तर जागरूक हैं, लोगों की मानसिकता भी एक निश्चित क्षेत्र में सिमट कर रह गयी है। परिवार नियोजन, स्वास्थ्य व सफाई की ओर गौर नहीं किया गया है। अतः कहा जा सकता है कि आर्थिक विकास के साथ-साथ गाँव वालों में सामाजिक जागरूकता एवं चेतना की अत्यन्त आवश्यकता है।

ग्राम विकास हेतु सुझाव

मोटाढ़ाक गाँव मालिनी नदी के किनारे बसा हुआ है। मालिनी नदी एकमात्र सिंचाई व पेयजल का साधन है। किन्तु आज शकुन्तला की मालिनी की दशा शोचनीय है। आज मालिनी नदी का पाट डेढ़ मील से भी अधिक चौड़ा हो चला है, इसकी बाढ़ व निरन्तर कटाव से न केवल खेती व वनोपयुक्त भूमि बंजर हो रही है, बल्कि वहाँ के ग्रामीणों का आर्थिक स्तर भी निरन्तर ह्रास की ओर है। इस सन्दर्भ में निम्न सुझावों की ओर ध्यान आकृष्ट करना उपयोगी होगा :—

(१) मालिनी नदी के कटाव को रोकने के लिए कण्वाश्रम से ऊपर की ओर तत्काल बाँध का निर्माण होना आवश्यक है व नदी के दोनों ओर वृक्ष लगाये जायें। वृक्षारोपण से नदी का कटाव तो रुकेगा ही साथ ही साथ प्रदूषण को दूर करने में भी सहायता मिलेगी। नदियों के तटबन्धों पर ठोकों, स्पर व बन्ध बनाकर तटों को कटाव से रोकना एक ठोस कदम होगा।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(२) आठ-दस ग्राम अंचलों की सिंचाई का साधन केवल दो नहरें हैं। सम्पूर्ण क्षेत्र की सिंचाई के लिए ये नहरें अपर्याप्त हैं। अतः और नहरों का निर्माण व उनका समुचित विकास किया जाना अत्यन्त आवश्यक है।

(३) पेयजल के लिए भी इन्हीं नहरों का जल प्रयुक्त होता है। सभी लोग अपने नित्यकर्म की पूर्ति भी इन्हीं नहरों से करते हैं। साबुन लगाकर कपड़ों को धोते हैं, तथा इसी जल को नीचे के गांव वाले पीते हैं। इस प्रकार ये नहरें अत्यन्त प्रदूषित भी हैं। एक और महत्वपूर्ण बात यह है कि बरसात के दिनों में इन नहरों में गंदला व गन्दा पानी चलता है, जो किसी भी दशा में पीने लायक नहीं है। फिर भी लोगों को मजबूरन इसे पीना पड़ता है। इससे वहां के लोगों के स्वास्थ्य पर क्या प्रभाव पड़ेगा, इसका अनुमान सहज ही लगाया जा सकता है।

(४) हरित क्रान्ति के लिए भूमि को कृषि के उपयुक्त बनाना व उसका आधुनिकीकरण नितान्त आवश्यक है। उन्नत किस्मों के बीजों का प्रयोग व अत्यन्त आधुनिक कृषियन्त्रों, उर्वरकों की जानकारी ग्रामीणों को दी जानी चाहिए। ऐसे कार्यक्रम चलाये जायें, जिससे ग्रामीणों को आधुनिक कृषि की जानकारी मिल सके।

(५) श्वेत क्रान्ति के क्षेत्र में भी बहुत बड़ा परिवर्तन लाना जरूरी है। पहाड़ी पशुओं को देखिए तो वे चलती-फिरती जिन्दा लाश से ज्यादा कुछ नहीं दीख पड़ते। उनकी आंखों में देखने से लगता है मानों दर्द और पीड़ा है। यदि उन्हें दुधारु बनाना है तो सिर्फ नसलों में सुधार से ही कुछ नहीं होगा, उनके लिये हरे चारे की उससे अधिक जरूरत है। अतः वृक्षारोपण के साथ-साथ चारे के पेड़ भी लगाने चाहिए तथा अच्छी किस्म के घासों के चरागाह भी विकसित किए जाने चाहिए।

(६) आज राज्यों में वनों की रक्षा हेतु वन निगम बनाये गए हैं, उनका फर्ज है कि वन व पेड़-पौधों की हिफाजत करें, किन्तु अधिकांशतः देखा गया है कि ये ही रक्षक, भक्षक बने हुए हैं। दूसरी ओर क्षेत्रीय जनता भी राष्ट्र व समाज को नजरअन्दाज करते हुए, अपने स्वार्थ के लिए पेड़ों को काट रही है। पर्यावरण असन्तुलित हो गया है। प्रदूषण निरन्तर बढ़ रहा है, वनों के कटने की दर भी बढ़ती ही जा रही है। अब यह हद को पार कर चुका है। इसके नियन्त्रण में शासन या सरकार पूर्णतः असफल रही है। और इसका

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मुख्य कारण है स्थानीय लोगों का साथ न देना व सिर्फ अपना उल्लू सीधा करना। आज समाज को पूर्णत: जागरूक होना है तथा हर किसी का कर्तव्य बनता है कि वो वृक्षारोपण में सहायता करे। अब यदि प्रत्येक ग्रामीण व राष्ट्र का हर नागरिक इस ओर सचेत रहे तो हम वृक्षारोपण में उपलब्धि जरूर हासिल कर सकते हैं। सन् १९८६ के दौरान इस योजना के अन्तर्गत मालिनी व रौखड़ में १६००० से भी अधिक पौधे रोपे गये थे, आज वहां मात्र २-४ हजार पौधे ही बचे हैं। पशुओं द्वारा विनाश इसका मुख्य कारण रहा है।

(७) गांव के आर्थिक विकास हेतु व रोजगार दिलाने की दिशा में लघु उद्योगों पर बल देना चाहिए। मुर्गी पालन, सुअर पालन व मधुमक्खी पालन पर सरकार को विशेष ऋण प्रदान करने चाहिए व इनकी जानकारी हेतु विशेष निःशुल्क कैम्प लगाये जायें। अभी हाल ही में मधुमक्खी पालन की निःशुल्क जानकारी गांव वालों को दी गयी। इससे ग्रामीणों का आर्थिक व सामाजिक स्तर ऊपर उठेगा, इसका हमें पूर्ण विश्वास है।

(८) प्रत्येक गांव जिसकी जनसंख्या २०० से ऊपर है, में प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्र भी अवश्य खुलना चाहिए। इससे ग्रामवासी स्वस्थ तो रहेंगे ही साथ ही साथ उन्हें परिवार नियोजन से भी लाभ पहुँचेगा तथा आगामी पीढ़ी सन्तुलित रहेगी। इन स्वास्थ्य केन्द्रों में छोटे बच्चों के लिए बिभिन्न बीमारियों से बचने के लिए टीकों की मुफ्त व्यवस्था होनी चाहिए।

(९) शिक्षा की ओर जागरूकता को देखते हुए यहां दो और इन्टर कॉलेज जिनमें एक सिर्फ लड़कियों के लिए हो, खोले जा सकते हैं।

(१०) हालांकि कुछ परिवारों में बिजली-पानी है, किन्तु सम्पूर्ण गांव में बिजली–पानी पहुँचाया जाना चाहिए।

(११) मुख्य सड़क से ग्रामों को पक्की सड़कों से जोड़ा जाना चाहिए व परिवहन में विकास के लिए और अधिक बसें चलनी चाहिए।

उपरोक्त सभी जरूरतों के लिये किसी एक को ही जिम्मेदार समझना व उसे दोष देना गलत है। अपने आर्थिक व सामाजिक उत्थान के लिए सभी को एकजुट होकर लग जाना चाहिए। यहाँ यह कहावत एकदम खरी उतरती है—

"प्रभु उन्हीं की सहायता करते हैं, जो स्वयं अपनी सहायता करते हैं।"

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तालिका-1

परिवार का माप—

क्र.सं.	परिवार में सदस्यों की संख्या	परिवार संख्या	परिवार %	पुरुष	पुरुष %	महिला	महिला %	महिला व पुरुषों का योग
1.	1—4	12	11·11	31	7·78	14	5·035	45
2.	5—8	89	82·40	328	82·41	237	85·25	565
3.	9—11	7	6·48	39	9·79	27	9·71	66
कुल योग		108		398		278		676

तालिका-2

ग्रामवासियों का आयु विवरण—

क्र.सं.	वर्ष	पुरुष	%	महिला	%	कुल सं०	%
1.	0—5	12	3·01	16	5·75	28	4·14
2.	6—12	52	13·06	43	15·46	95	14·05
3.	13—21	145	36·43	89	32·01	234	34·61
4.	22—35	95	23·61	55	19·78	149	22·04
5.	36—50	52	13·06	60	21·58	112	16 56
6.	51—65	39	9·79	12	4·31	51	7·54
7.	66—90	4	1·00	3	1·07	7	1·03
		398		278		676	

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तालिका–3

मुख्य आयु वर्ग—

क्र०सं०	वर्ष	पुरुष	%	महिला	%	कुल सं०	%	अनुपात
क—	1—35	303	76·13	302	73·02	506	74·85	ख:क
ख—	35—60	85	21·35	69	24·82	154	22·78	1:3·28
ग—	61—90	10	2·51	6	2·15	16	2·36	

तालिका–4

शिक्षा विवरण—

क्र०सं०	शिक्षा	पुरुष	%	महिला	%	लड़के	%	लड़कियाँ	%	कुल योग	%
1.	अशिक्षित	27	21·60	59	59·00	14	5·28	20	10·75	120	17·75
2.	1—5 तक	38	30·40	21	21·00	100	37·37	65	34·94	224	33·13
3.	6—10 तक	25	20·00	9	9·00	76	28·67	51	19·24	161	23·81
4.	एच० से बी०ए०	23	18·40	7	7·00	75	28·30	50	26·88	155	22·92
5.	बी०ए० से उच्च	12	9·60	4	4·00	—	—	—	—	16	2·36
										676	

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तालिका–5

व्यवसाय विवरण—

क्र०सं०	व्यवसाय	व्यक्ति	%
1.	नौकरी	43	22·27
2.	कृषि	96	49·74
3.	पेन्शन (भू०पू०सै०)	15	7·77
4.	रुचासेजगसा	11	5·69
5.	खेतीहर मजदूर	28	14·50

तालिका–6

मासिक आय विवरण—

क्र०सं०	मासिक आय (रु० में)	परिवार	%	परिवार में कुल सदस्यों की संख्या	कुल मासिक आय (रु० में)	प्रतिव्यक्ति मासिक आय (रु० में)
1.	1 से 350	64	65·30	404	13,051	32·30
2.	351 से 1000	30	30·61	178	13,605	76·43
3.	1001 से 1500	4	4·08	21	5,300	252·38
4.	1500 स अधिक कोई नहीं		—	—	—	—

तालिका–7

परिवार/गाँव की प्राथमिक आवश्यकताएँ—

क्र० सं०	परिवार/गाँव की प्राथमिक मुख्य आवश्यकताएँ	परिवारों की संख्या	%
1.	पेयजल	53	19·20
2.	सिंचाई	36	13·04
3.	रोजगार	26	9·42
4.	मकान	8	2·89
5.	बिजली	24	9·69
6.	पक्की सड़क	40	14·49
7.	चिकित्सालय	25	9·05
8.	विद्यालय	29	10·50
9.	परिवहन	11	3·98
10.	टेलीफोन	15	5·43
11.	उद्योग	2	0·62
12.	वृक्षारोपण	4	1·44
13.	जमीन	3	1·08
14.	संगीत क्लब	1	0·36

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तालिका–8

गाँव के विभिन्न परिवारों में बिजली पानी का विवरण—

क्र०सं०	बिजली व पानी की स्थिति	परिवार	%
1.	केवल बिजली है	25	23·14
2.	केवल पानी है	6	5·55
3.	बिजली व पानी दोनों हैं	26	24 06
4.	दोनों में से कोई नहीं	51	47·22

तालिका–9

जाति-विवरण—

क्र०सं०	जातियाँ	परिवार	%
1.	राजपूत	56	36·03
2.	ब्राह्मण	40	51·85
3.	अनुसूचित जाति	10	9·25
4·	पिछड़ी जाति	2	1·85

तालिका–10

जमीन विवरण—

क्र०सं०	जमीन (बीघा में)	परिवारों की सं०	कुल जमीन (बीघा में)	प्रति परिवार जमीन (बीघा में)
1.	1—5	13	43	3·30
2.	6—10	8	69	8·62
3.	11—20	9	142	15·66
4.	21—30	3	89	29·0
5.	31—40	2	80	40·0

तालिका–11

पशुओं का विवरण—

क्र०सं०	पशु	पशुओं की संख्या	पशुओ द्वारा प्राप्त दूध की मात्रा (लीटर में)	एक पशु द्वारा प्राप्त औसत दूध (लीटर)
1.	गाय	204	212	
2.	भैंस	106	100	0·87
3.	बकरी	38	5	
4.	भेड़	15	—	
5.	बैल	165	—	
6.	बछड़ा	42	—	
7.	बछिया	53	—	

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तालिका–12

भोजन का विवरण—

क्र०सं०	शाकाहारी भोजन करने वाले परिवारों की संख्या	%	मिलाजुला भोजन करने वाले परिवारों की संख्या	%	मासिक व्यय गेहूं की मात्रा (किग्रा.)	मासिक व्यय चावल की मात्रा (किग्रा.)	मासिक व्यय दाल की मात्रा (किग्रा.)	मासिक व्यय दूध की मात्रा (लीटर)
1.	9	36·11	69	63·88	3562	3515	966	2330

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

गंगा समन्वित योजना (भारत सरकार)

गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार

"गंगा एवं गंगा का मैदान—एक अध्ययन"

(ऋषिकेश से गढ़मुक्तेश्वर तक)

डा० वि० शंकर
मुख्य अन्वेषक

ऋषिकेश से गढ़मुक्तेश्वर तक गंगा का अध्ययन करने पर अनेक तथ्य सामने आए। १९८४ में देखा गया कि कुछ इलाकों में, मुख्यतः ऋषिकेश-हरिद्वार में फैक्टरी और शहरी गन्दे नालों द्वारा गंगा एवं गंगानहर प्रदूषित हो रही थी। (इन गन्दे नालों को अब केन्द्रीय गंगा प्राधिकरण के अन्तर्गत हुए कार्यों के द्वारा गंगा में गिरने से रोका गया है।) कुछ इलाके ऐसे भी थे और आज भी हैं जहाँ गंगा के तट पर बसे ग्रामों में रहने वाले लोग निरन्तर बाढ़ के खतरे से ग्रस्त रहते हैं। नदी द्वारा मिट्टी का कटाव, फसलों की पैदावार कम होना, ईंधन के लिए गंगातट एवं आसपास के जंगलों से वृक्षकटान, गरीबी, न्यूनतम जन-सुविधाओं का न होना, नदी के निरन्तर बदलते हुए पथ से भूमि के लम्बे-चौड़े क्षेत्रफल का निरुपयोग हो जाना, कहीं दलदली क्षेत्र तो कहीं खादिर, वनस्पतियों का, विशेषरूप से अनेक महत्वपूर्ण औषधीय जड़ी-बूटियों का एवं तटीय तथा निकटवर्ती पहाड़ियों पर उगने वाले पौधों का कम होते जाना, नहरों के इलाके में रिसन, लवणता, आदि कुछ ऐसे लक्षण हैं जो ऋषिकेश से गढ़मुक्तेश्वर तक के ग्रामीण इलाकों में दृष्टिगोचर होते हैं।

हरिद्वार-ऋषिकेश में गंगा को साफ करने के लिए गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय ने १९८४ में अध्ययन प्रारम्भ किया। इसके लिए पूरे क्षेत्र का सर्वे एवं गंगा में गिरने वाले नालों का सूत्रीकरण किया गया। नगरपालिका के अधिकारियों (श्री ए० सी० दूबे, डा० अभयसिंह, आदि) ने सर्वे कार्य में सराहनीय योगदान दिया। कुछ सर्वे में ये लोग हमारे साथ रहे और नालों तथा सिल्ट की समस्याओं के उद्गम स्थानों का मौके पर अध्ययन किया। गंगा के पानी पर दुष्प्रभाव का पता लगाने के लिए विश्वविद्यालय के वनस्पति विज्ञान विभाग में "गंगा समन्वित योजना" (भारत सरकार) के अन्तर्गत नालों और

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

गंगा के पानी के अनेक सैम्पल लिए गए और उनका विश्लेषण किया गया तथा गंगा में नालों से होने वाले प्रदूषण का अन्दाज लगाया गया। इसके लिए पानी के फिजिको-केमीकल एवं माइक्रोबायोलोजीकल केरेक्टर्स का अध्ययन किया गया। शहरों के सीवेज पम्पिंग स्टेशन, सीवर लाइन एवं गली पिट्स आदि का मौके पर अध्ययन किया गया तथा उनकी स्थिति के विषय में रिपोर्ट तैयार की। अध्ययन के आधार पर विश्वविद्यालय की ओर से गंगा समन्वित योजना के अन्तर्गत योजना के मुख्य अन्वेषक डा० विजय शंकर ने १९८४ में ४ रिपोर्ट तैयार कीं जिनमें गंगा में प्रदूषण के कारण एवं उनके उपचार के लिए सुझाव प्रस्तुत किये गये। रिपोर्ट की प्रतियाँ संबन्धित विभागों / कारखानों को भी भेजी गई। उत्तर प्रदेश जल निगम के रुड़की स्थित इन्जीनियर श्री ओ०पी० वीर से भी विचार-विमर्श हुआ एवं उन्हें भी रिपोर्ट की प्रतियाँ भेजी गईं।

इन रिपोर्टों के द्वारा एवं 'हिन्दुस्तान टाइम्स' (सितम्बर ९, ११, १२ १९८४) में छपे डा० विजय शंकर के इन्टरव्यू के द्वारा हरिद्वार-ऋषिकेश क्षेत्र में गंगा के प्रदूषण की ओर राष्ट्रीयस्तर पर ध्यान आकर्षित हुआ। वर्ष १९८५ में 'केन्द्रीय गंगा प्राधिकरण' का गठन हुआ और इसके साथ ही उ० प्र० जल निगम एवं गंगा प्रदूषण नियन्त्रण इकाई हरिद्वार-ऋषिकेश में उतर आये और गंगा की सफाई में सक्रिय हो गये।

उपरोक्त अध्ययन एवं कार्यों के फलस्वरूप, जिनकी पहल करने का श्रेय गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय को है, आज १९८७ में ऋषिकेश-हरिद्वार क्षेत्र में गंगा, नालों के प्रदूषण से कुछ सीमा तक मुक्त है। इसके लिए नई सीवर लाइन डाली गई है, नालों को ट्रेप किया गया है, नये सीवेज पम्पिंग स्टेशन बनाये गये हैं, पुरानों का सुधार किया गया है एवं बायोलोजिकल ट्रीटमेंट प्लांट बनाया जा रहा है। इन सब कार्यों की प्रगति को देखने के लिए २२ मई १९८७ को योजना आयोग के डा० एम० जी० के० मेनन एवं अन्य सदस्य तथा केन्द्रीय गंगा प्राधिकरण के डा० सुरेशचन्द्र का हरिद्वार में आगमन हुआ। उनके साथ बी०एच०ई०एल० हरिद्वार में गंगा समन्वित योजना, गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, प्रदूषण नियन्त्रण इकाई, जलनिगम एवं बी०एच०ई०एल० के प्रतिनिधियों की मीटिंग हुई। विश्वविद्यालय की ओर से डा० विजय शंकर, मुख्य अन्वेषक एवं डा० आर० पी० एस० सन्धू, शोध वैज्ञानिक ने भाग लिया। मीटिंग के पश्चात पूरे क्षेत्र का सर्वे एवं निरीक्षण भी किया गया। जहाँ नालों का ट्रेपिंग एवं पम्पिंग स्टेशनों आदि के निर्माण का कार्य प्रायः सम्पन्न हो गया है, वहाँ पहाड़ियों पर वृक्षारोपण के क्षेत्र में बहुत कुछ करना शेष है। इस अवसर पर गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय के मुख्य अन्वेषक ने योजना द्वारा किये गये कार्यों पर आधारित

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

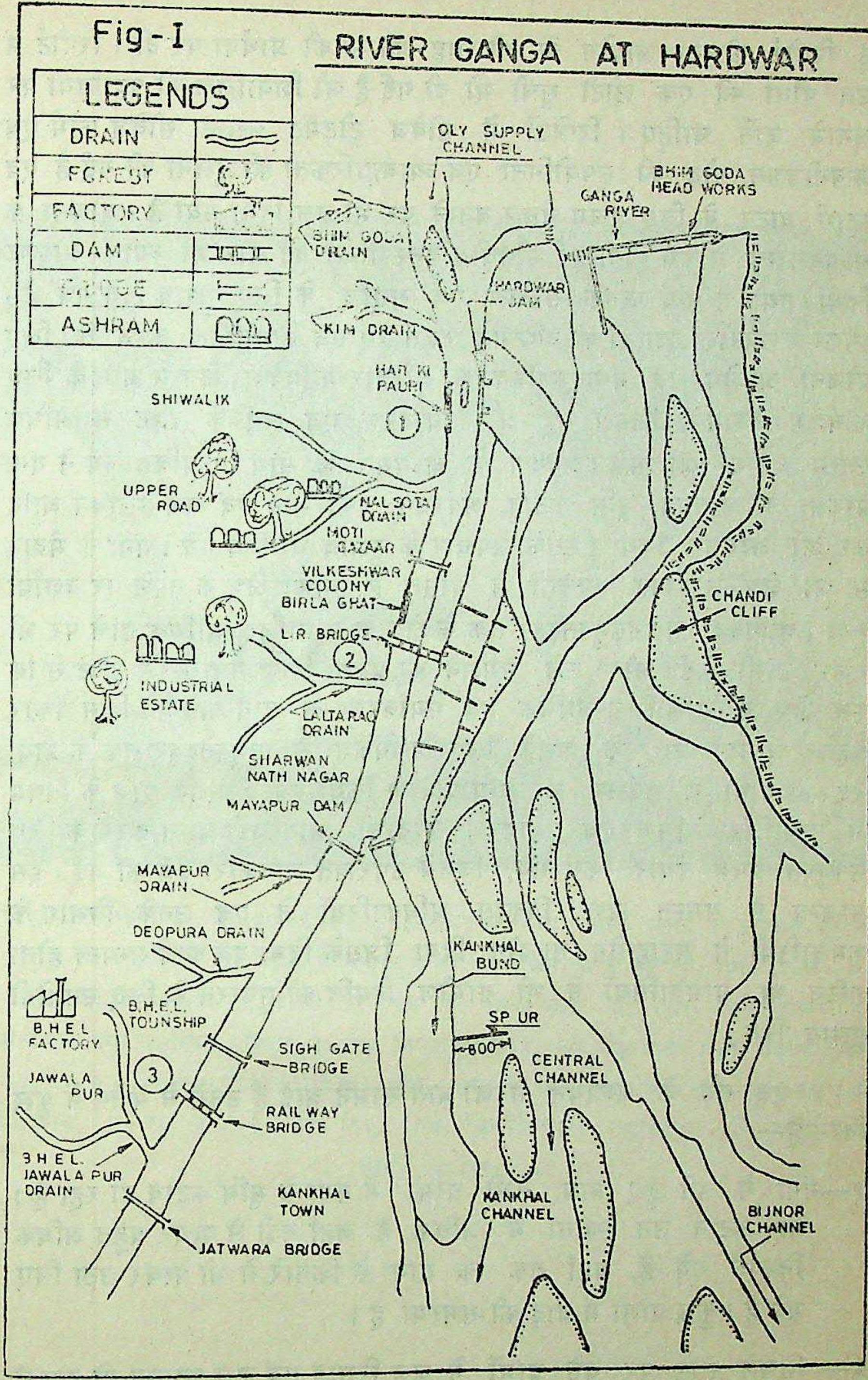


Fig-I RIVER GANGA AT HARDWAR

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

३ रिपोर्ट योजना आयोग के श्री शाह को उनकी प्रार्थना पर दी। रिपोर्ट में उन पौधों की एक छोटी सूची भी दी गई है जो शिवालिक की पहाड़ियों पर लगाये जाने चाहिए। रिपोर्टों में सीवेज ट्रीटमेंट प्लान्ट, सीवेज फार्म एवं आक्सीडेशन पोंड की उपयोगिता एवं व्यावहारिकता की तुलना की गई है एवं स्टार्म वाटर के लिए अलग चैनल बनाने पर भी बल दिया गया है। योजना के अध्ययनक्षेत्र में कम होती हुई औषधीय वनस्पतियों की ओर भी ध्यान आकृष्ट किया गया है एवं उनके संरक्षण एवं समृद्धि के लिए सुझाव दिये गये हैं। आशा है उपरोक्त सुझावों को दृष्टिगत रखते हुए एवं कार्यान्वित करने के लिए योजना आयोग एवं गंगा प्राधिकरण हरिद्वार-ऋषिकेश क्षेत्र में आगे के लिए कार्यक्रम बनायेंगे, जिससे यह क्षेत्र पर्यावरण एवं आर्थिक दृष्टि से अधिक उत्तम बनाया जा सके। प्रदूषण के अध्ययन के साथ विश्वविद्यालय ने गंगा योजना के अन्तर्गत भूमि कटाव, अपरदन, जलरिसाव एवं जल प्लावन आदि का भी अध्ययन किया। इनके उपचार के सुझाव भी दिये गये। गंगा के मैदान में जो क्षेत्र उपरोक्त अपकर्षों से ग्रसित हैं उनको क्षेत्र के नक्शे पर दर्शाया गया। ऋषिकेश से गढ़मुक्तेश्वर तक के क्षेत्र के सामाजिक-आर्थिक ढांचे पर भी नजर डाली गई और उसे समझने का प्रयत्न किया गया—इस दृष्टि से कि इस क्षेत्र के सामाजिक-आर्थिक एव पर्यावरण के ताने-बाने को किस प्रकार बेहतर बनाया जा सके। इसके लिए ऋषिकेश से गढ़मुक्तेश्वर तक के प्राय: २५०० ग्रामों के सर्वेक्षण का कार्य प्रारम्भ किया गया। प्रत्येक ग्राम के विषय में सामाजिक-आर्थिक एवं पर्यावरण सम्बन्धी जानकारी प्राप्त करने के लिए उपयुक्त प्रपत्र तैयार किये गये, जिनमें उपरोक्त जानकारी दर्ज की गई। इस सम्बन्ध में समस्त खण्ड विकास अधिकारियों ने एवं उनके विभाग के कर्मचारियों ने सराहनीय सहयोग दिया जिसके बिना यह कार्य सम्पन्न होना कठिन था। ग्रामवासियों ने भी ग्रामीण स्थिति को सुधारने के लिए उपयोगी सुझाव दिये।

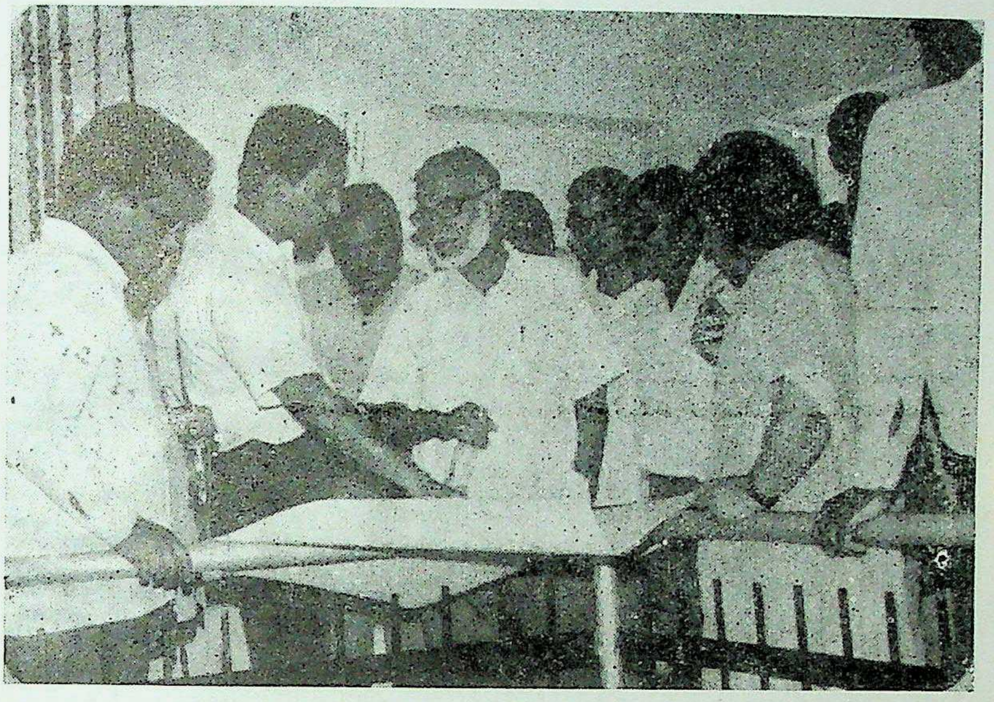
अब तक के अध्ययन से जो बातें सामने आई हैं उनमें से संक्षेप में कुछ निम्न हैं—

१—गंगा से लगे हुए प्राय: सभी ग्रामों में गंगा से भूमि कटाव हो रहा है। यह कटाव उन स्थानों में अधिक है जहाँ नदी से पत्थर बहुत अधिक निकाले गये हैं, यहाँ तक कि ग्राम के किनारे से भी पत्थर उठा लिए गये हैं। कुछ ग्रामों में बाढ़ की समस्या है।

२— निचले स्तर पर बसे ग्रामों में जल रिसाव एवं जल प्लावन हो रहा है जिससे भूमि का एक बड़ा भाग स्थान २ पर बेकार हो गया है। ऐसे क्षेत्रों में फसल की हानि हुई है साथ ही लोगों को अपना व्यवसाय भी बदलना

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

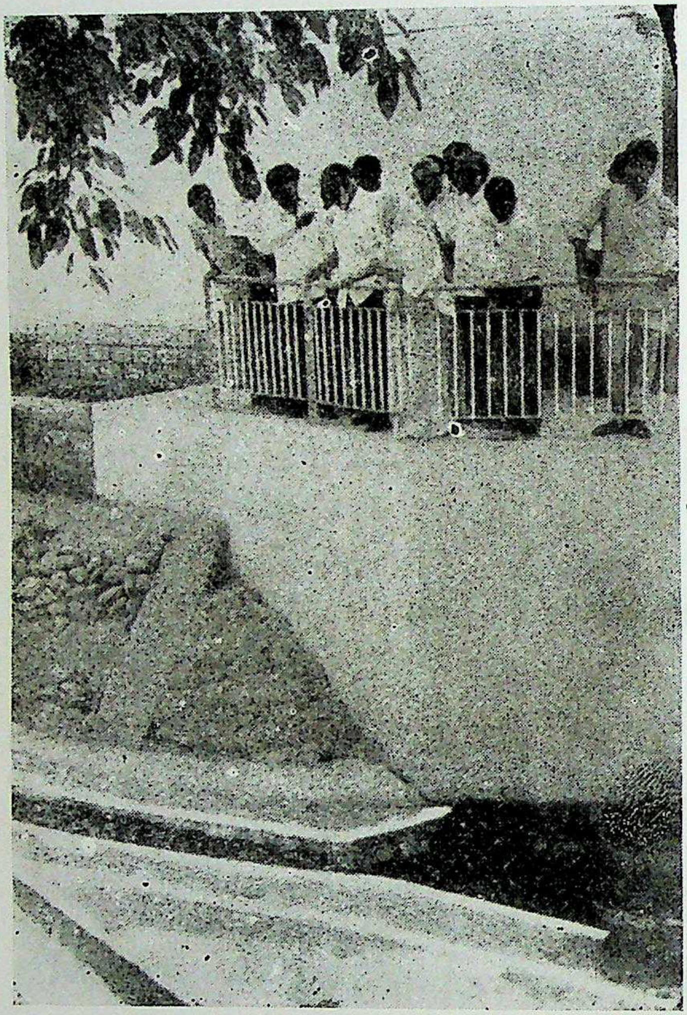
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



त्रिशूल अतिथि भवन, बी०एच०ई०एल०, हरिद्वार में गंगा एक्शन प्लान के अन्तर्गत हुए गंगा प्रदूषण को रोकने हेतु हुए कार्यों के मानचित्र का अवलोकन करते हुए डा० एम०जी०के० मेनन (सदस्य योजना आयोग नई दिल्ली)। चित्र में उनके बाईं ओर डा० विजय शंकर (मुख्य अन्वेषक, गंगा समन्वित योजना, गु०कां० विश्वविद्यालय), श्री विस्वास (गंगा प्रदूषण इकाई) एवं डा० मंजू शर्मा (योजना आयोग) और दाहिनी ओर डा० आर०पी०एस० संघू (शोध वैज्ञानिक, गं० स० यो०, गु० कां० वि०) एवं जिलाधिकारी सहारनपुर श्री अरुण मिश्रा, आई० ए० एस० ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

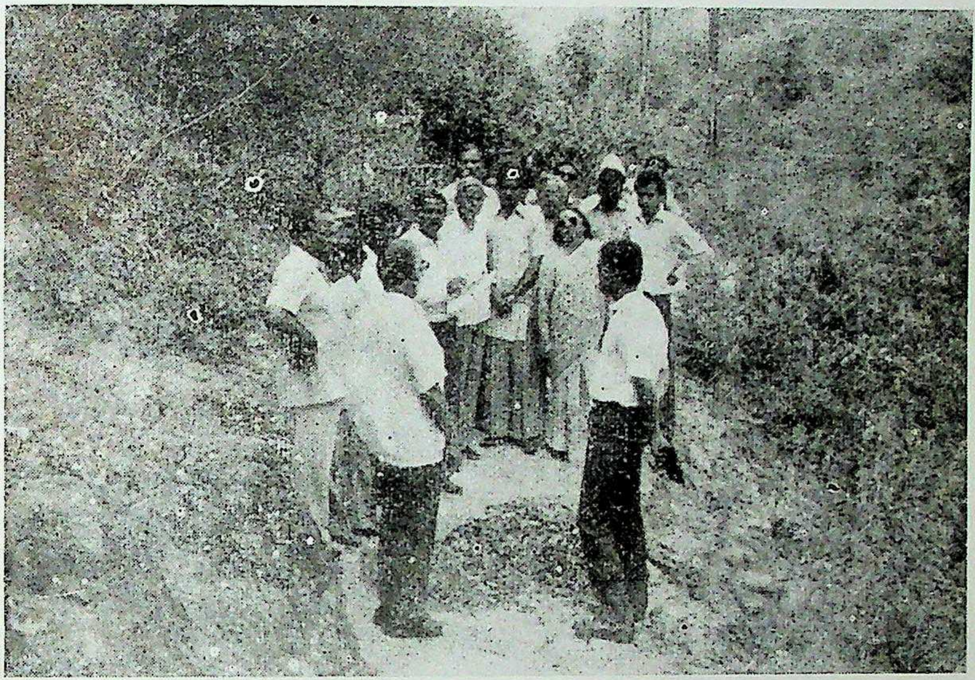


बी०एल०ई०एल०—ज्वालापुर नाला

निरीक्षण करते हुए डा० एम०जी०के० मेनन, श्री अरुण मिश्रा, डा० मंजू शर्मा, श्री मंगल, डा० वि० शंकर, डा० आर०पी०एस० संघू एवं अन्य ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



बिल्केश्वर की पहाड़ियों का अवलोकन करते हुए डा० मेनन, डा० मंजू शर्मा, श्री शाह (योजना आयोग नई दिल्ली) के साथ श्री अरुण मिश्रा, जिलाधिकारी, श्री मंगल (गं०प्रा०इ०) डा० वि० शंकर, डा० संघू (गं०स०यो०, गु०कां०वि०) एवं अन्य।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मायापुर नाला

योजना आयोग नई दिल्ली की टीम, गंगा प्रदूषण इकाई हरिद्वार एवं गंगा समन्वित योजना के प्रतिनिधि नाले का निरीक्षण करते हुए। चित्र में बायें से—श्री अरुण मिश्रा, डा० वि० शंकर, डा० मंजू शर्मा, श्री मंगल आदि ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पड़ा है। यहाँ यह बात ध्यान देने योग्य है कि भूमि एक राष्ट्रीय सम्पत्ति है और उसकी हानि राष्ट्र की हानि है। मिट्टी का एक-एक कण हमारे लिए कीमती है।

३— अधिकतर ग्रामों में तालाब नहीं पाये गये। प्रत्येक ग्राम में कम से कम एक बड़ा तालाब आवश्यक है। इससे अनेक कार्यों के लिए, जैसे कपड़े धोना, सिंचाई, मछली पालन, सिंघाड़ा आदि की बेल लगाना, पशुओं के लिए पीने-नहाने के लिए जल की आवश्यकता की पूर्ति होती है। प्राचीन समय में छोटे-छोटे तालाबों से सिंचाई कार्य में सराहनीय योगदान मिला है। भारत में प्रायः ५-६ लाख तालाब हुआ करते थे जिनसे सिंचाई सफलतापूर्वक होती थी।

४— अधिकतर ग्रामों में विद्यालयों की दशा शोचनीय है। शिक्षक-विद्यार्थी अनुपात प्रायः १ : २० से १ : ५० तक है। कहीं २ एक शिक्षक को ही सभी कक्षाएँ देखनी होती हैं। भवन की दृष्टि से भी स्थिति गम्भीर है। जितने शिक्षक एक विद्यालय के लिए प्रस्तावित हैं उतने भी नियुक्त नहीं किये जाते या मिल नहीं पाते। इस समस्या की ओर ध्यान देना आवश्यक है, विशेषरूप से अब जबकि सरकार शिक्षा की ओर विशेष ध्यान दे रही है। ग्रामों के बालक, बालिकायें उत्तम शिक्षा पायें, यह आवश्यक है। उसके लिए Voluntary संगठन भी आगे आ सकते हैं। अधिकतर ग्रामीणों की मासिक आय रु० ३००–४०० तक है। रोजगार के नाम पर लोग या तो मजदूरी करते हैं, खेती करते हैं या छोटा-मोटा व्यापार करते हैं। कुछ ग्रामों के लोग क्रेशर या फैक्टरी में नौकरी करते हैं। कुछ लोग लकड़ी बेचकर जीवनोपार्जन करते हैं।

कांगड़ी ग्राम में आर्थिक-सामाजिक एवं पर्यावरणीय स्थिति में सुधार लाने के लिए ग्रामीणों को बैंक से ऋण की सुविधा दिलवाने में गु० कां० वि० ने अच्छा काम किया जिससे वहाँ के लोगों की आर्थिक स्थिति में काफी सुधार हुआ। प्रायः ३०% परिवारों की मासिक आय में ३०० से ४०० रु० की वृद्धि हुई। ग्राम को बाढ़ से बचाने के लिए सरकार के सम्बन्धित विभाग एवं जिलाधिकारी से सम्बन्ध स्थापित करके विश्वविद्यालय ने सरकार को चेक-डॉम बनाने के लिए तैयार किया। वर्तमान कुलपति श्री आर० सी० शर्मा (आई० ए० एस०) पूर्व कुलपति श्री जी० बी० के० हूजा (आई० ए० एस०) एवं कांगड़ी ग्राम विकास योजना के निदेशक डा० वि० शंकर एवं ग्रामवासियों के प्रयास से चैक-डॉम अब प्रायः तैयार है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बिजनौर में बैराज बनने से समीपवर्ती इलाके की भूमि में रिसन एवं जल प्लावन तथा लवणता प्रारम्भ हो गई है जिससे अनेक खेत बेकार हो गये हैं तथा कुछ लोग मजदूरी के लिए मुजफ्फरनगर क्षेत्र में काम करने जाने लगे हैं। ऐसा भी बताया जा रहा है कि पिछले वर्ष इन ग्रामों में भी बाढ़ आ गई जो अभी तक बाढ़ के खतरे से मुक्त थे।

५— ग्राम की भूमि (पंचायत/ग्राम सभा) अधिकतर खाली पड़ी है जहाँ उपयोगी वृक्ष लगाना आवश्यक है। भूमि कटाव रोकने के लिए भी प्रभावी पौधे लगाना आवश्यक है। इस प्रकार के वृक्षों की एक सूची योजना ने तैयार की है।

६— जिन ग्रामों के निकट वन हैं वहाँ ग्रामीण जंगल से ईंधन-लकड़ी प्राप्त करते हैं, इससे वन को हानि होती है। वनों को हानि से बचाने के लिए ग्राम की खाली पड़ी भूमि में बड़ी संख्या में वृक्ष लगाये जाएँ और साथ ही गोबर गैस प्लांट लगाने के लिए भी ग्रामीणों को प्रोत्साहित किया जाए। साथ ही ग्राम में सौर चूल्हा का भोजन पकाने के लिए चलन भी पर्यावरण संरक्षण एवं समृद्धि में उपयोगी सिद्ध होगा।

७— अधिकतर ग्रामों में प्राथमिक सेवायें सन्तोषजनक नहीं हैं। कुछ ग्रामों में स्वास्थ्य केन्द्र भी नहीं हैं।

८— ऋषिकेश में श्यामपुर खादिर के निवासी आई०डी०पी०एल० फैक्टरी से, गजरौला में विकसित होते हुए इण्डस्ट्रीयल काम्पलेक्स से, निकटवर्ती ग्रामों के ग्रामवासी स्थानीय फैक्ट्रियों से निकलने वाले एफ्लूएन्टस से दुखी हैं, इससे भूमि, फसल, वनस्पतियों आदि को हानि हो रही है। गंगा समन्वित योजना ने अपनी रिपोर्टों में इन बातों की ओर पहले ही ध्यान आकृष्ट किया है।

PR80,GU96AA
151042E
151042E
ARCHIVES DATA BASE
2011 - 12
ARCHIVES DATA BASE
2011 - 12

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar